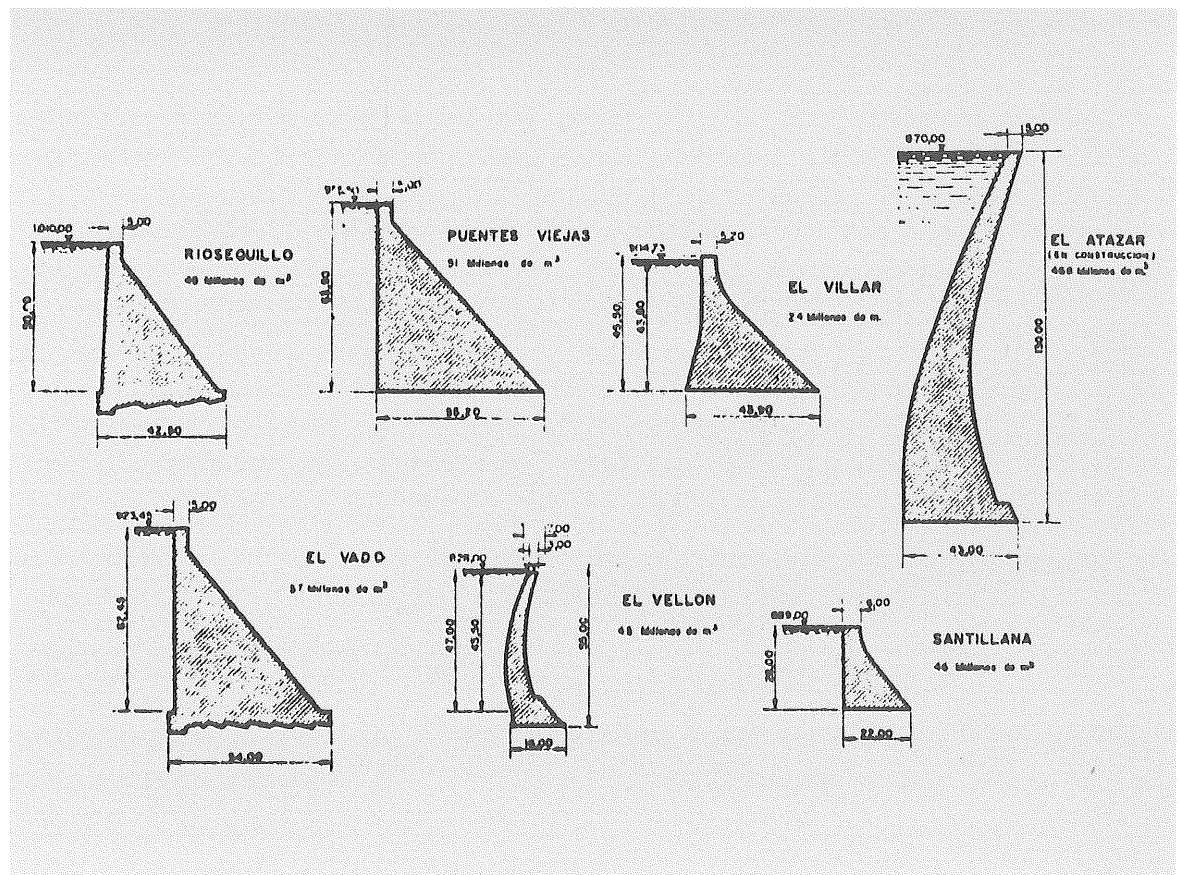




Presa de Valmayor. 1976.



Perfiles comparados, a la misma escala, de siete presas de abastecimiento de Madrid construidas entre 1925 y 1972, en los que puede apreciarse el gran tamaño de la de El Atazar.

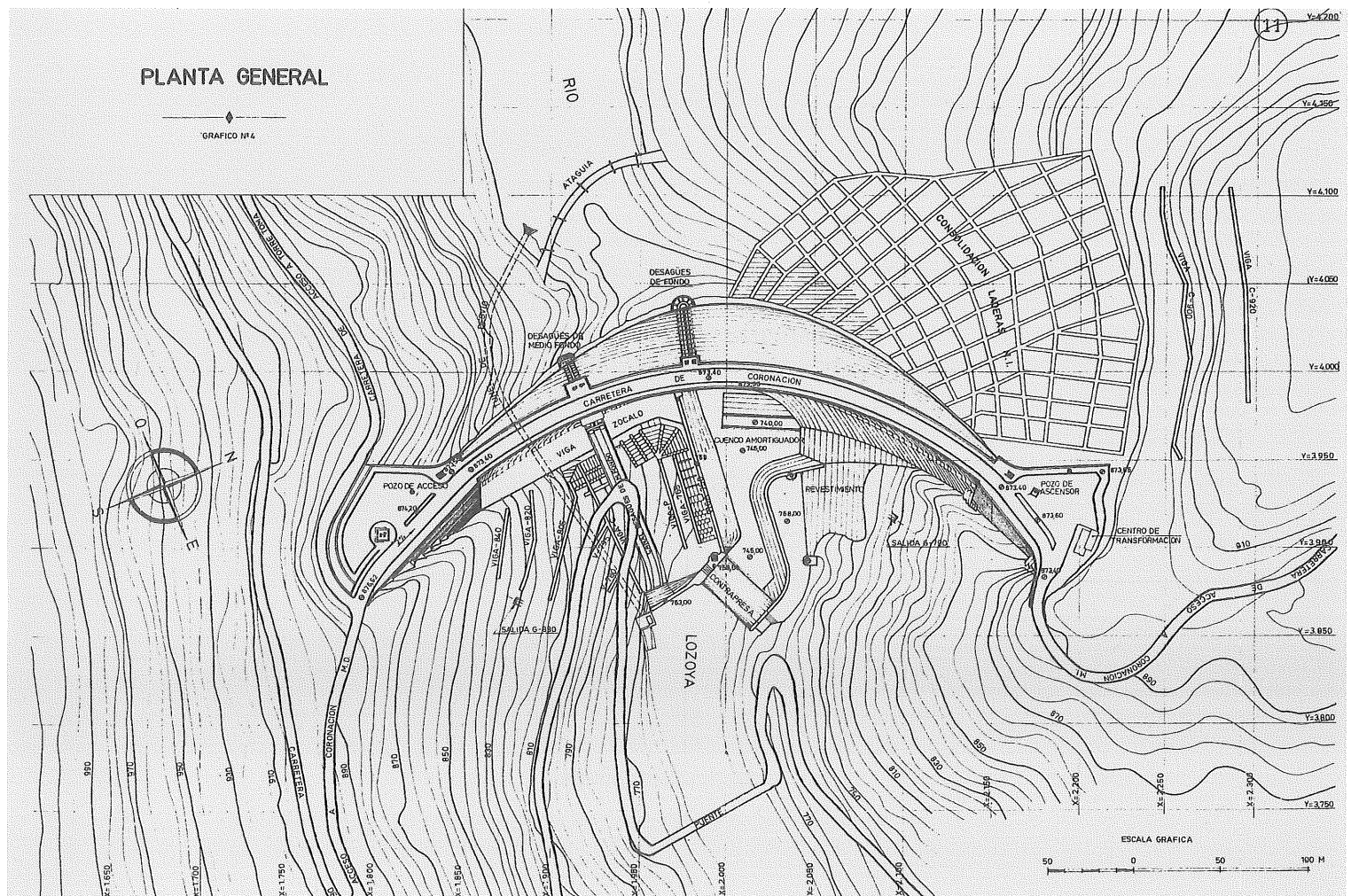


Canal del Atazar, entubado.



El Canal del Atazar, pasando sobre la carretera.





Planta general de la Presa de El Atazar. Proyecto. Ministerio de Obras Públicas. 1971.

crisis de 1965 se consideró que el agua de Madrid era un problema nacional ⁵⁴.

El Abastecimiento a Madrid Solución Oeste, requirió la construcción de una conducción de 50 km, que finalizaba en el depósito de El Plantío, donde enlazaba con la red del Canal de Isabel II.

Esta apertura a nuevas cuencas, no relegó las obras en las cuencas tradicionales de suministro. En 1967 se inauguraron las presas ya mencionadas, de Pinilla sobre el río Lozoya y de El Vellón, hoy llamada Pedrezuela, sobre el Guadalix, así como la estación de tratamiento de Torrelaguna y la variante del Canal Alto. Previamente se habían puesto en servicio los pozos Ranney, que permitían el aprovechamiento del agua subálvea de la confluencia de los ríos Lozoya y Jarama ⁵⁵.

El sistema de abastecimiento de agua a Madrid había crecido pues considerablemente, y seguiría haciéndolo hasta 1975. La situa-

ción en 1967 era la siguiente: el Sistema Norte comprendía las presas de Pinilla, Riosequillo, Puentes Viejas y El Villar sobre el río Lozoya; El Vado sobre el Jarama; El Vellón sobre el Guadalix y Santillana sobre el Manzanares. El Sistema Oeste funcionaba en su primera fase, tomando aguas en la presa de Picadas sobre el Alberche.

Las previsiones en ese mismo momento, indicaban que, con estas obras, se podría abastecer Madrid y su periferia hasta 1971. A partir de entonces, iba a ser necesario poner en marcha nuevas obras importantes, como la presa de El Atazar, en el Lozoya y el Sistema Guadarrama-Aulencia. En teoría, con estas nuevas obras, se podría abastecer el consumo de agua hasta 1980, para explotar, a partir de entonces, las cuencas de los ríos Sorbe, Cofio, Tiétar y Tormes.

La red de distribución, que en 1965 era de 2.038 km pasó a tener 3.382 km en 1975. Entre otras obras, se amplió y reforzó la arteria principal del Este (1969 - 1972), se construyó el Canal del Oes-

⁵⁴ Noticia en la *Revista de Obras Públicas*. (1965).

⁵⁵ Canal de Isabel II. Ministerio de Obras Públicas. *Plano general de las instalaciones para el abastecimiento de agua del área metropolitana de Madrid. Situación de las obras a inaugurar el día 30 de mayo de 1967*. Madrid. 1967.

te (1966-1968) y se terminó el cinturón externo, ideado para resolver definitivamente los problemas de presión de la red de distribución y facilitar la expansión del abastecimiento, hacia localidades del área metropolitana. Del cinturón partían arterias radiales, que seguían las distintas carreteras de acceso a Madrid. Estas arterias abastecían diversos núcleos, a lo largo de su recorrido, como a Pinto, Móstoles, Fuenlabrada y Parla, cuyas obras se iniciaron en 1978. La correspondiente a Vicálvaro, Mejorada, Velilla y Rivas, se inició en 1979. También fue preciso aumentar el número de depósitos y su dispersión territorial: en los años sesenta se construyeron los de San Blas (1965), El Goloso (1969), El Plantío (1969) y el de Retamares (1969), y en los setenta los de Getafe (1975) y Valmayor (1973).

Por fin, a principios de 1972 entró en funcionamiento el embalse de El Atazar. Se trataba de una presa que iba a lograr, por fin, la regulación total del río Lozoya. Es una gran obra de ingeniería, que ha introducido un cambio en el paisaje y un elemento verdaderamente espectacular en el mismo. Está constituida por una enorme bóveda gruesa de doble curvatura, que alcanza los 124,6 m de altura. Esta presa es capaz de embalsar el 73% de la capacidad total de los embalses del Lozoya y cerca del 50% del agua que se consume en la ciudad. Con su construcción se alejó definitivamente el fantasma de las restricciones.

Con todas estas obras, el abastecimiento de aguas a la región metropolitana de Madrid y a muchos de los núcleos urbanos de la provincia, estaba asegurado durante mucho tiempo. Además, el crecimiento sostenido de la demanda de agua, desde 1950 hasta las puntas del año 1968, se había estabilizado en los últimos años.

En 1979 el Canal de Isabel II abastecía de agua a la capital y a doce municipios del alfoz, en total a cuatro millones de habitantes ⁵⁶. Por otra parte, la población y los consumos no crecían como hasta entonces, por lo que había cierto margen para emprender una tarea pendiente: el plan de estaciones depuradoras y el plan de saneamiento. Un Decreto de abril de 1979 había ampliado las competencias del Canal: a la responsabilidad del abastecimiento y distribución de agua en Madrid se sumó el encargo de la depuración de aguas residuales y la construcción, mejora y ampliación de las infraestructuras sanitarias de los municipios, siempre que lo solicitaran los ayuntamientos. En ese momento se contabilizaban 37 embalses en la provincia, incluyendo los seis dedicados sólo a producción de energía eléctrica, y un elevado número de presas de reducida capacidad, para abastecimientos locales (Cerro Alarcón, Molino de la Hoz, El Batán, Valle de los Caídos, ...). Reduciéndola a los principales, la relación (con indicación de sus fechas de construcción y de los ríos sobre los que se encuentran) es la siguiente:

- 1879 El Villar (Lozoya)
- 1925 Puentes Viejas (Lozoya)
- 1936 Recrecimiento de Puentes Viejas (Lozoya)
- 1950 El Vado (Jarama)
- 1958 Riosequillo (Lozoya)
- 1965 Pinilla (Lozoya)

- 1966 Pozos Raney
- 1967 Picadas (Alberche)
- 1967 El Vellón (Guadalix)
- 1971 Santillana (Manzanares)
- 1972 El Atazar (Lozoya)
- 1976 Valmayor (Aulencia)
- 1977 Pozo de los Ramos (Sorbe)
- 1977 Pozo de las Nieves (Guadarrama)

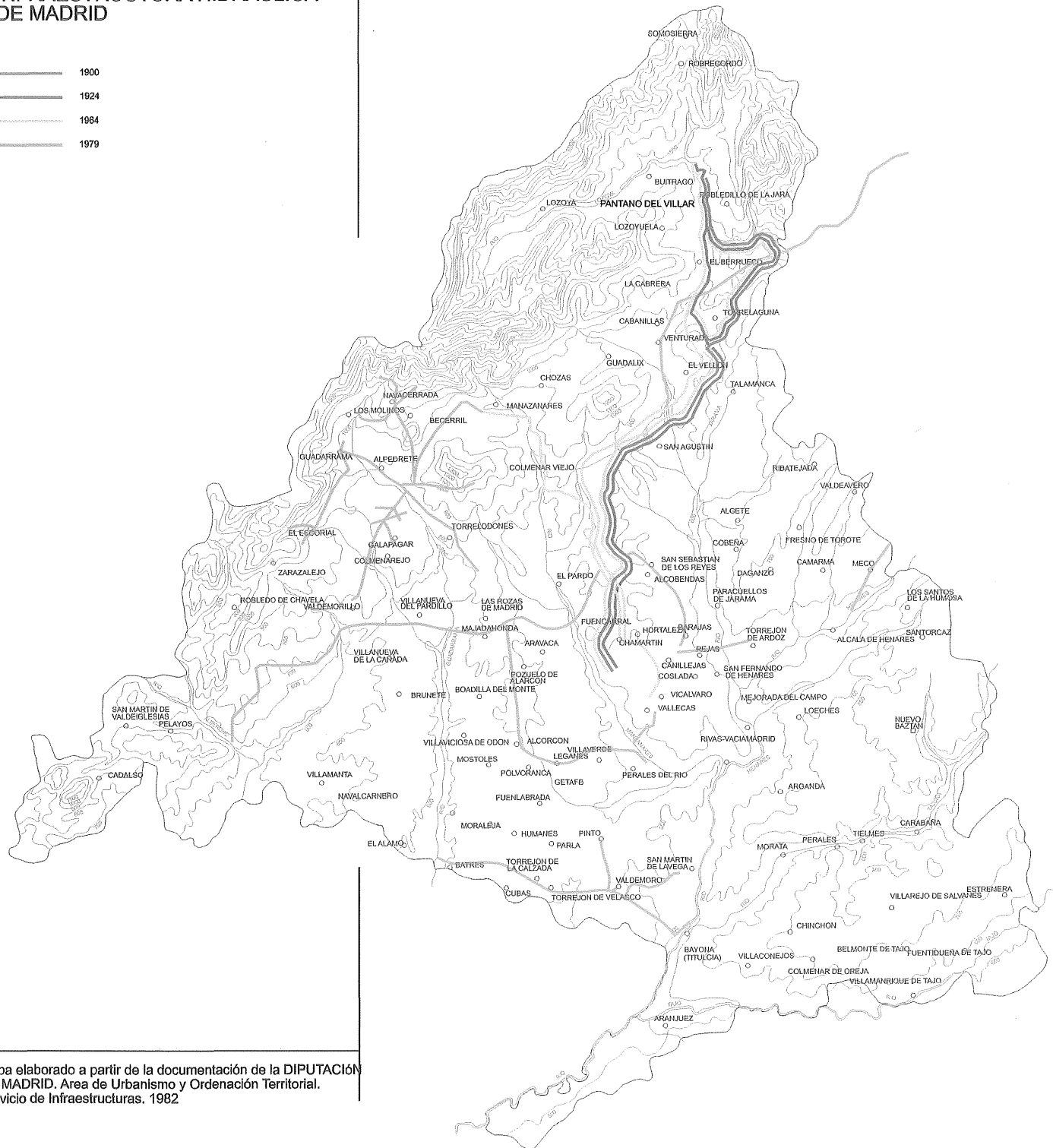
De dichos embalses partía (y parte aún) el agua, a través de una red de conducciones, de las cuales, las más importantes (con indicación de su fecha de construcción) son las siguientes:

- 1852 Canal de la Parra
 - 1858 Canal Bajo
 - 1904 Canal de Santillana
 - 1905 Canal de Guadalix
 - 1911 Canal Alto
 - 1912 Canal del Villar
 - 1945 Canal del Este
 - 1960 Canal del Jarama
 - 1967 Canal de Picadas
 - 1968 Canal del Vellón
 - 1968 Canal del Oeste
 - 1972 Canal de El Atazar
 - 1973 Canal del Este
 - 1976 Canal de Valmayor a Majadahonda
- Y pasando por las estaciones de tratamiento:
- 1968 Torrelaguna, en el Canal Alto
 - 1967 Majadahonda, en el Canal de Picadas
 - 1969 El Bodonal, en el Canal Bajo
 - 1972 Santillana, en el Canal de Santillana
 - 1976 Colmenar, en el Canal de El Atazar
- (En pruebas) Valmayor, en el Canal de Valmayor
- Llegaba a los depósitos reguladores:
- 1879 Santa Engracia
 - 1913 Islas Filipinas
 - 1915 Valdelatas
 - 1919 El Olivar
 - 1939 Plaza de Castilla
 - 1962 Hortaleza
 - 1965 San Blas
 - 1965 Extremadura
 - 1967 Vallecas
 - 1967 EL Plantío
 - 1969 El Goloso
 - 1969 Retamares
 - 1975 Getafe
 - 1975 Valmayor
- (En proyecto) Almodóvar

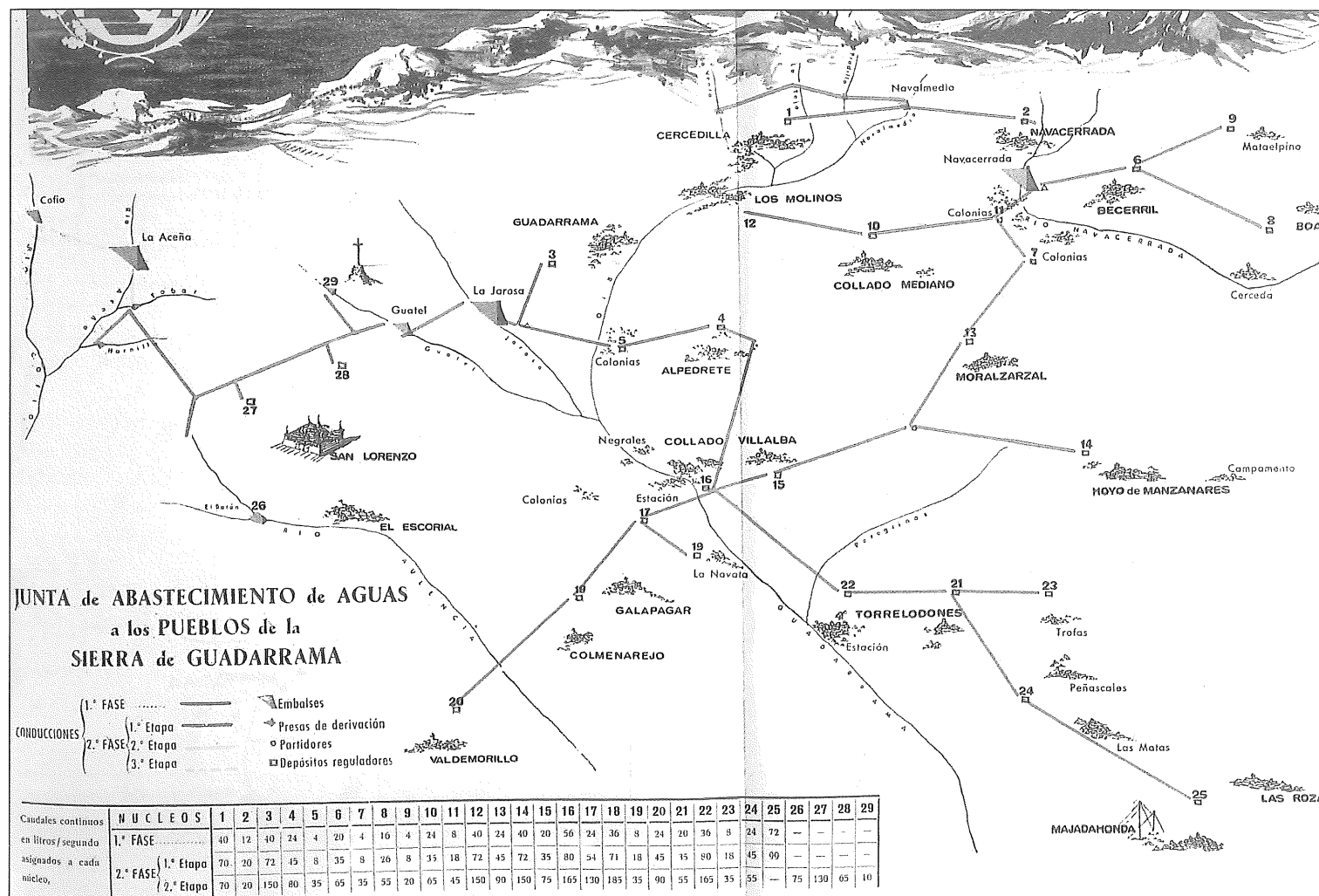
Y de estos depósitos, el agua pasaba a la red urbana de distribución.

⁵⁶ Bernardo López-Camacho y Camacho: *Pasado y presente del abastecimiento de agua a Madrid en La ingeniería del agua en España en el siglo XIX*. Ciclo de conferencias. Madrid. 2002.

Year	Percentage of Population with High School Diploma or Higher
1900	~10%
1924	~15%
1964	~45%
1979	~55%



Mapa elaborado a partir de la documentación de la DIPUTACIÓN DE MADRID. Área de Urbanismo y Ordenación Territorial. Servicio de Infraestructuras. 1982



Plan de la Junta de abastecimiento de aguas a los pueblos de la sierra de Guadarrama. 1966.
El abastecimiento se hace fundamentalmente a partir de la presa de Navacerrada. Revista de Obras Públicas. 1966.

OTROS ABASTECIMIENTOS DE AGUA PROVINCIALES

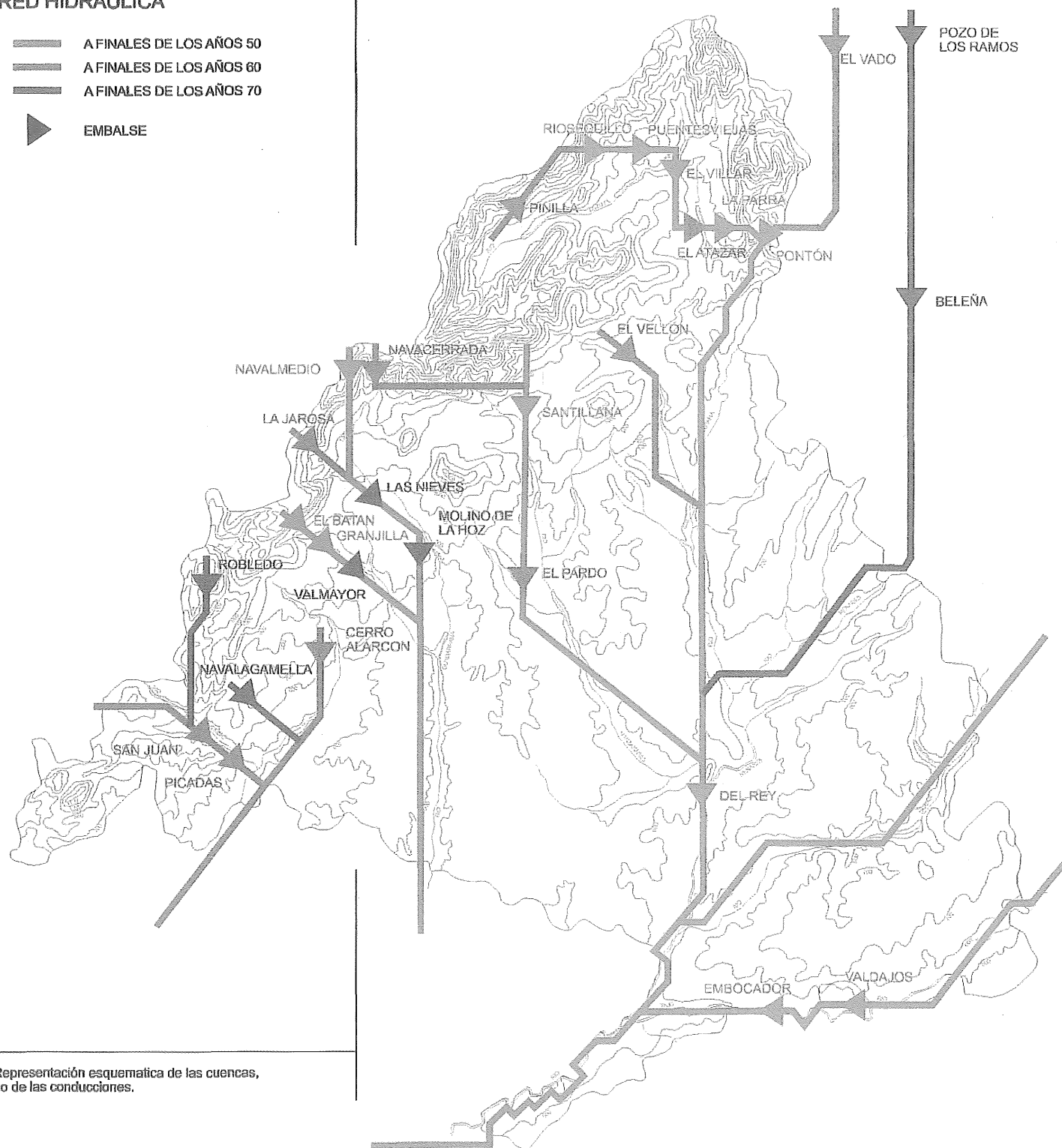
Fuera de la zona de influencia del Canal de Isabel II, hubo otros sistemas locales de abastecimiento de agua a los pueblos de la provincia, que se fueron acometiendo a lo largo del siglo XX. A partir de los años cuarenta ello se convierte en una tarea casi constante de la Diputación Provincial, que alcanza su mayor intensidad en la década de los años cincuenta. El examen de esos proyectos, que se conservan en gran número en el Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares, en el Archivo del Ministerio de Fomento (Dirección General de Obras Hidráulicas) y en el de la antigua Diputación (en el momento de hacerse la correspondiente investigación) permite hacer el rastreo histórico de la secuencia de esa operación, con sus diversas formas de resolver la construcción de captaciones, las conducciones, o los depósitos y redes de distribución, lo que permite comprobar como se fue consiguiendo el abastecimiento del conjunto de los núcleos rurales, basándose casuísticamente en recursos locales, sin recurrir al Canal de Isabel II. Unas veces se parte de galerías filtrantes que acaban en pozo (Brunete, 1923), o perforaciones subálveas (Alcalá de Henares, 1940). Otras veces la captación se hace direc-

tamente en manantial (Cadalso de los Vidrios, 1933), o se deriva de un río o arroyo, mediante pequeñas presas (Alpedrete, 1940). Pero en algunos casos el suministro lo hace también el Canal de Isabel II (Torrelaguna, 1914 y 1944 o El Pardo, 1951).

Entre esos proyectos de abastecimiento, hay muchos pueblos para los que se repiten al cabo de los años, porque se trata de mejoras y ampliaciones sucesivas. Y puede verse que muchas veces, el primer proyecto de los conservados, consiste en la rehabilitación de un sistema tradicional típicamente rural, con simple abastecimiento a las fuentes públicas. Se trata generalmente de proyectos modestos, con dotaciones de 50 litros por habitante y día, que no contemplan muchas veces, ni la distribución domiciliar, ni el alcantarillado. Los más antiguos encontrados son los de El Escorial (1900) independiente del sistema de abastecimiento del Monasterio, que tendrá muchas modificaciones y ampliaciones posteriores, de las que también se conservan proyectos (1904, 1935, 1940, 1941, 1943, 1955...) y los de Colmenar Viejo (1902) y Carabanchel Alto (1906). Siguen los de Torrelaguna (1914), Las Rozas (1914), Madarcos (1915) y Estremera (1916). De los años veinte son, por ejemplo, los de Guadalix (1920), Brune-

EVOLUCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA RED HIDRAULICA

- A FINALES DE LOS AÑOS 50
- A FINALES DE LOS AÑOS 60
- A FINALES DE LOS AÑOS 70
- ▶ EMBALSE



Representación esquemática de las cuencas,
no de las conducciones.

te (1924) y Alcorcón (1928) y de los treinta los de Pozuelo de Alarcón (1932), Rascafría (1936), El Plantío y Majadahonda (1937). De los años cuarenta hay una gran cantidad: Cadalso de los Vidrios (1943), Alcalá de Henares y Torrejón de Ardoz (1941), Buitrago y Navacerrada (1948) y en los cincuenta se da la mayor producción: Parla (1954), Getafe (1956), Aranjuez (1957). Boadilla del Monte (1958)... De los años sesenta son los de Alcorcón (1961), Torrelodones (1962), Fuenlabrada (1964) y Chinchón (1966), y de los setenta los de Galapagar (1970) y Miraflores (1973). De casi todos ellos, como hemos dicho, se encuentran ampliaciones sucesivas, relacionadas con las captaciones, conducciones o depósitos. O modificaciones más importantes, como en el caso de Brunete, para el que la Dirección General de Regiones Devastadas preparó en 1940, un plan que abastecía también a siete pueblos próximos.

Hubo también algunos otros abastecimientos de aguas colectivos, que tuvieron importancia en diversas zonas del territorio de Madrid. El abastecimiento de agua a los pueblos de la sierra de Guadarrama, la Mancomunidad del Sorbe y la Fundación Provincial para el abastecimiento de aguas potables de Ciempozuelos en la zona Sur, son los que tuvieron mayor desarrollo. En realidad, abastecían tan sólo al 10% de la población, pues según un estudio que realizó la Diputación de Madrid en 1981, el Canal de Isabel II gestionaba el 40% de los recursos y abastecía al 90% de la población ⁵⁷.

El primer anteproyecto de abastecimiento de agua a los núcleos urbanos comprendidos entre Madrid y la sierra de Guadarrama, se estudió en 1935. Hubo un segundo anteproyecto en 1944, que proponía un embalse en el río Moros y un único canal de conducción, que abastecería a toda la zona, desde Cercedilla a Madrid, con un ramal a El Escorial y Valle de los Caídos. Este anteproyecto tampoco se llevó a cabo y siguieron estudiándose alternativas.

Se trataba de abastecer una extensa zona con numerosos centros urbanos, situados a cotas altas, por lo que en 1964, el Ministerio de Obras Públicas decidió crear una Junta Administrativa, que siguiera el ejemplo de la que, en 1957, se había encargado del abastecimiento de agua a Barcelona y pueblos de su zona de influencia y de la que, desde 1963, estaba encargándose del abastecimiento al Gran Bilbao ⁵⁸. El proyecto definitivo, firmado por Joaquín Gavala, serviría a los siguientes pueblos: El Escorial, San Lorenzo, Guadarrama, Los Molinos, Cercedilla, Navacerrada, Becerril, Boalo, Moralarzal, Collado Mediano, Alpedrete, Collado-Villalba, Hoyo de Manzanares, Galapagar, Colmenarejo, Valdemorillo, Torrelodones y Las Rozas. La superficie total de sus términos municipales es de 730 kilómetros cuadrados.

Esta superficie da una idea de la dificultad del problema, ya que no se trataba de dar agua a dieciocho pueblos aislados, sino

a una zona de esa extensión, poblada por multitud de colonias veraniegas, que iban creciendo a lo largo de las carreteras principales y los caminos secundarios, hasta unirse las de un término municipal con las de los términos vecinos. No sólo había que dotar de agua a todos los núcleos existentes, sino también estudiar la red principal de conducciones, de modo que pudiera dominarse toda la zona y servir, en su día, a los nuevos núcleos que se originaran, en palabras del proyectista, *en los lugares más insospechados*.

Los dieciocho municipios que eran abastecidos en la sierra de Guadarrama, tenían una población propia muy reducida (52.000 habitantes cuando se redactó el proyecto, en 1966) pero durante el verano aumentaba radicalmente. En 1966, cuando se redactó el proyecto, la población pasaba de 52.000 habitantes fijos a 150.000 habitantes en verano, a pesar de la escasez de agua que se padecía en casi todos los núcleos. Y aunque la mayoría de los propietarios de segundas residencias, también acudían a ellas los fines de semana de primavera y verano, a efectos de consumo de agua, la población externa de primavera y otoño suponía, como máximo, el 20% de la de verano.

Una vez realizado el estudio hidrológico, se desechó el emplazamiento del Manzanares (La Pedriza) para no restar aportaciones al embalse de Santillana, que servía al abastecimiento de Madrid, y se localizaron tres embalses reguladores aprovechables: Navacerrada, La Jarosa y La Aceña. Estos tres embalses se reforzaron con otros tres auxiliares: Navalmedio, Guatel y Cofio, que recogían los caudales de los cauces próximos, que después se trasvasaban a los embalses principales. Depósitos reguladores y estaciones depuradoras completaban el sistema, que estaba gestionado por el llamado Consorcio de abastecimiento y saneamiento a los pueblos de la sierra de Guadarrama, CASRAMA.

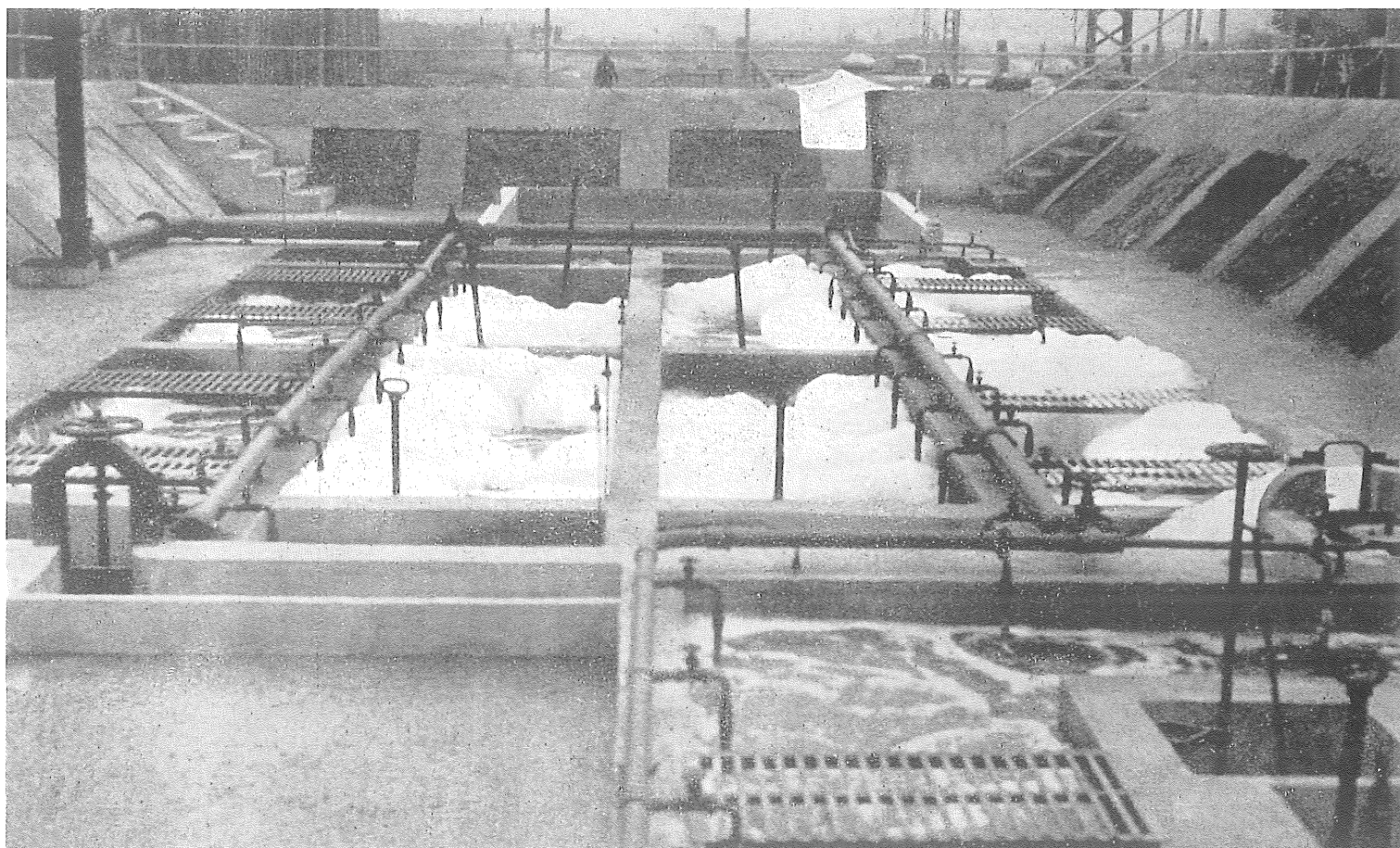
En 1966 se organizó otro abastecimiento mancomunado, que llevaba aguas del río Sorbe a Alcalá de Henares y Meco, además de atender a otros pueblos y ciudades de la provincia de Guadalajara. Tomaba aguas de la presa-azud de Beleña y de la presa de Humanes. Sin embargo, el crecimiento de Alcalá de Henares desbordó las posibilidades de este sistema, y la población sufría desabastecimiento en verano y tenía que recurrir al Canal de Isabel II, que aportaba los caudales necesarios de la misma cuenca del Sorbe (Pozo de los Ramos). Las industrias de productos químicos y farmacéuticos de Alcalá, ante la escasez de caudal, recurrieron a los acuíferos del valle del Henares. Una zona, en definitiva, problemática en el abastecimiento, y también en la depuración de aguas ⁵⁹.

Tampoco fue una solución definitiva la Fundación Sur de Aguas Potables, promovida por la Diputación para abastecer a ocho municipios del Suroeste de la provincia: Ciempozuelos, Gri-

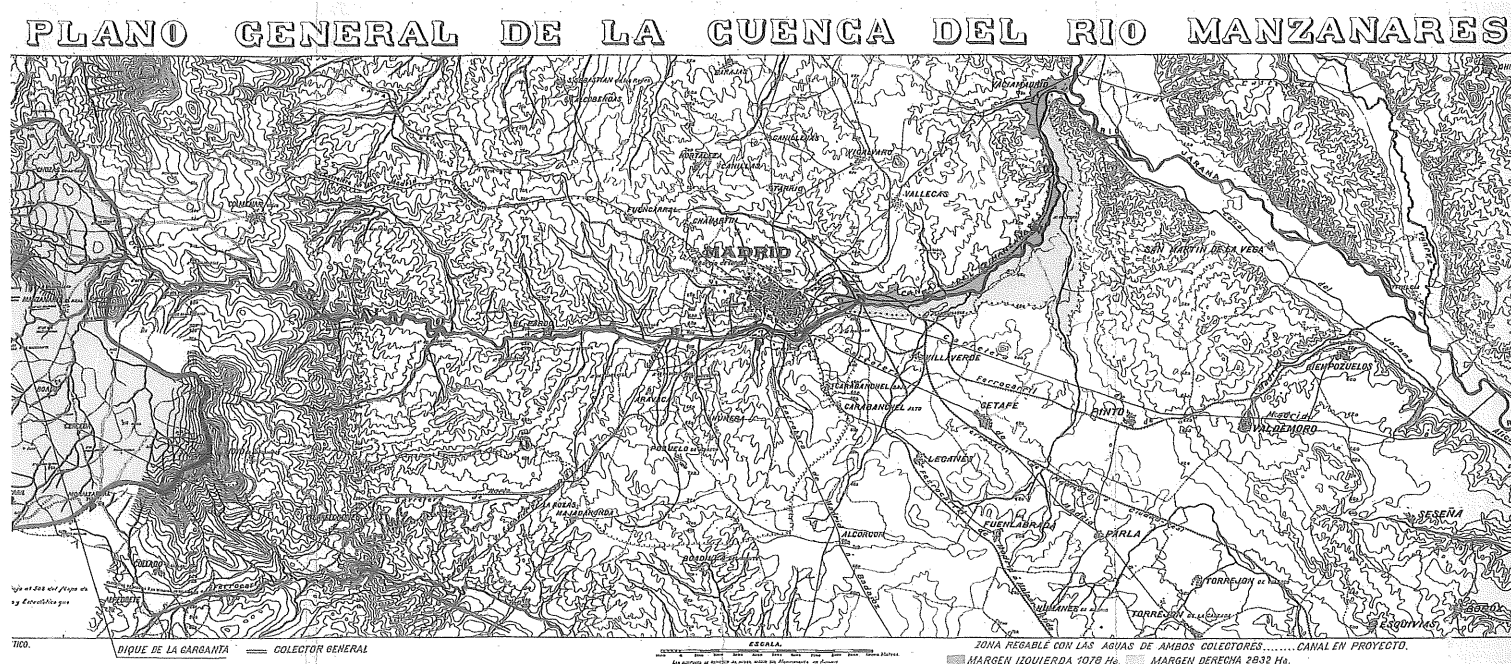
⁵⁷ Rosario Martínez, Op. Cit.

⁵⁸ Noticia en la *Revista de Obras Públicas*. (1966).

⁵⁹ Jesús Muñoz Muñoz: *El abastecimiento de aguas a Madrid: estudio geográfico*. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Geografía e Historia, 1983 y *Revista de Obras Públicas*, Diciembre 1966.

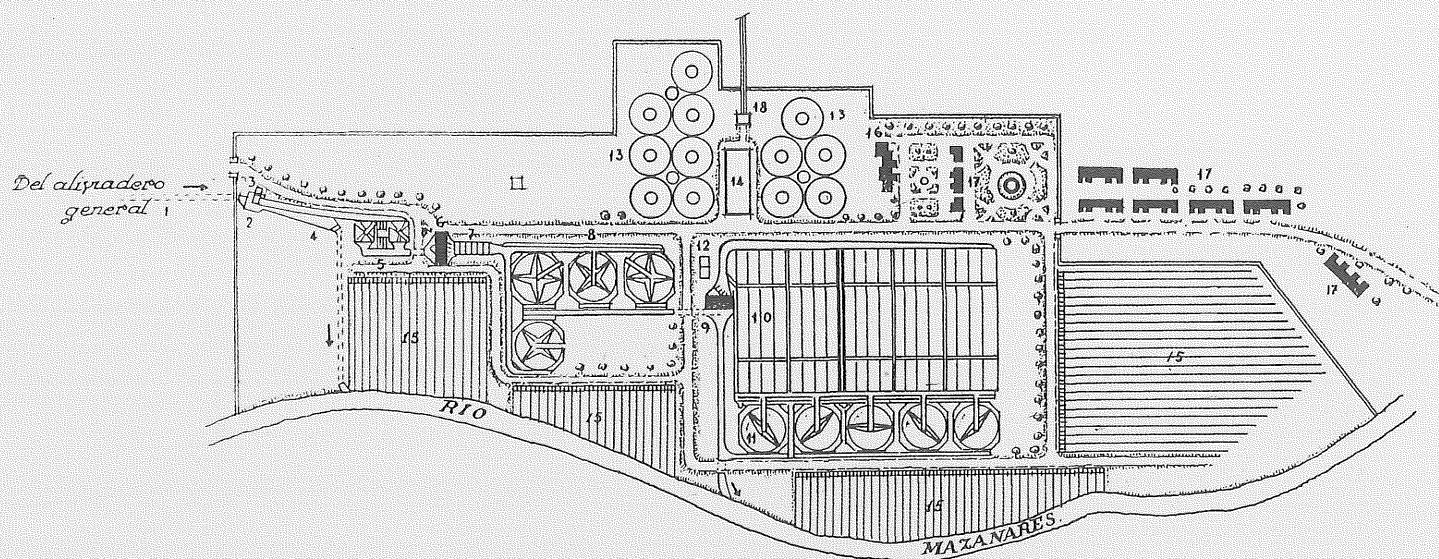


Estación de depuración experimental de Méndez Álvaro. Ayuntamiento de Madrid. "Información sobre la ciudad". 1929.



"Saneamiento y regularización del río Manzanares". Complemento al Plan General de Obras Hidráulicas del Excmo. Marqués de Salamanca. Mauricio Jalvo. Madrid, 1906.

Planta general de la Estación depuradora de las aguas residuales de Madrid



- | | | |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Colector general | 7. Cámara de grasas | 13. Tanques de digestión |
| 2. Rejilla automática | 8. Tanques de sedimentación previa | 14. Casa de máquinas |
| 3. Desintegrador | 9. 2ª Elevación y aliviadero | 15. Campos de desecación |
| 4. Aliviadero secundario | 10. Tanques de aireación | 16. Laboratorio |
| 5. Separadores de arena | 11. Tanques de sedimentación final | 17. Edificaciones y viviendas |
| 6. 1ª Elevación | 12. Pozo de bombas de lodos | 18. Caseta de transformación |

Planta general de la estación depuradora de las aguas residuales de Madrid. (La China). Revista de Obras Públicas. 1945.

ñón, Torrejón de Velasco, Torrejón de la Calzada, Pinto, Valdemoro, San Martín de la Vega, Titulcia y la Fábrica Nacional de La Mañosa. Se creó en 1972 y se trataba de una captación subterránea de agua de río Guadarrama, mediante un campo de pozos perforados en Batres, que se conducía hasta Griñón, donde estaba el depósito general del que partía la red de distribución a los restantes pueblos. Este sistema era muy sensible a la contaminación, por ser el cauce del Guadarrama, vertedero de muchos pueblos, urbanizaciones e industrias.

Pero al margen de estos pocos abastecimientos mancomunados, lo corriente era que se realizaran, como ya hemos visto, modestas obras aisladas en distintas épocas, lo que hacía que, muchos pueblos, en la propia zona productora de agua para Madrid, estuvieran pésimamente abastecidos hasta que, a finales de los años setenta, se firmó un convenio para que el Canal de Isabel II suministrara agua a la Sierra Pobre (PAMAM) ⁶⁰.

A pesar de esta conjunción de obras, que se habían ido superponiendo y complementando para abarcar cada vez más territorio, en 1973 existían en Madrid 25 núcleos sin abastecer y 60 municipios con abastecimiento insuficiente. Además, en esa fecha, sólo 17 municipios depuraban las aguas residuales.

Finalmente, los núcleos del territorio madrileño que no estaban abastecidos ni por el Canal de Isabel II, ni por las mancomunidades del río Guadarrama ni del Sorbe, y eran muchos, se abastecían de aguas subterráneas. Según las cifras de COPLACO, en 1977 eran alrededor de 85 municipios, es decir, más de la mitad del abastecimiento anual a Madrid ⁶¹.

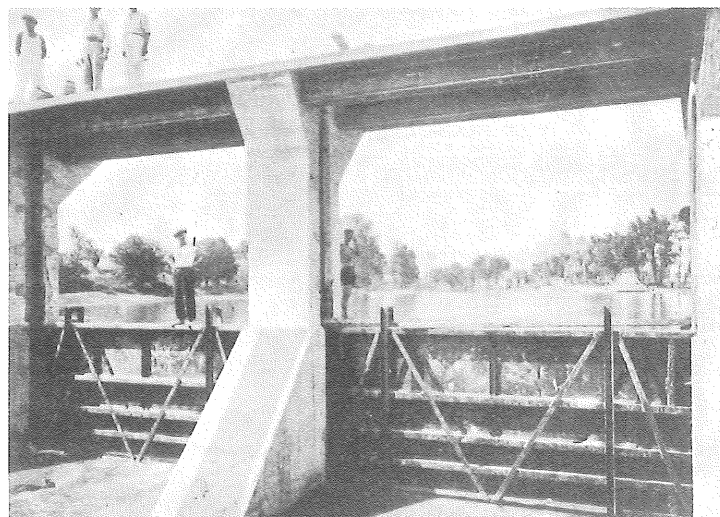
Con el tiempo, estas captaciones de aguas fueron resultando insuficientes y el Canal de Isabel II fue conectando su abastecimiento a las redes generales, como ocurrió en 1980 con las poblaciones de Móstoles, Fuenlabrada y Parla ⁶².

OBRAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

Tratando de seguir el ritmo de las obras de abastecimiento, se desarrollaron las de saneamiento y depuración. Desde principios del siglo XX, los técnicos encargados del abastecimiento de agua de Madrid, buscaron soluciones a la contaminación de río Lozoya. Para evitar que los vecinos de Buitrago usaran directamente las aguas del río y las contaminasen, en 1911 se realizó un abastecimiento a Buitrago. Pero la falta de alcantarillado hizo que los problemas persistiesen y en 1912, fue aprobado un nuevo proyecto, esta vez de aislamiento general de la población. Consistía en



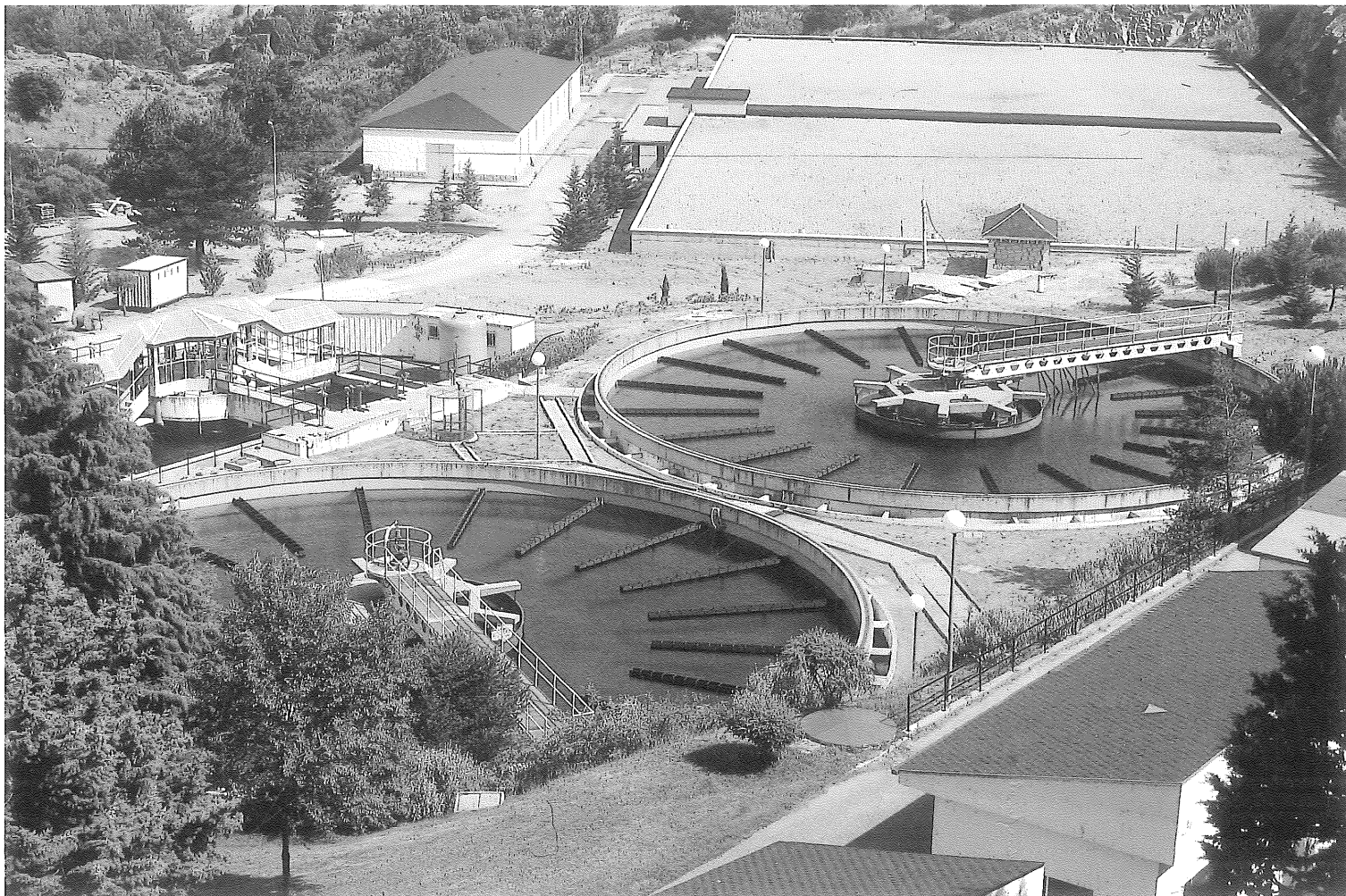
En 1932 se inauguró la Playa de Madrid, gracias al embalse construido en el río Manzanares capaz para ochenta mil metros cúbicos con presa de compuertas metálicas.



La presa en 1932.
"Ingeniería y Construcción". 1932.



La presa sin uso, en la actualidad.



Depuradora de Navacerrada. Actualmente.

la construcción de unos campos de depuración, entre las zonas en las que se producía el agua residual y el río. En la superficie elegida, se levantaron los terrenos naturales y se construyeron zonas de gran potencia de filtración, gracias a una capa de arena gruesa y grava, de un metro de espesor. Fue la primera obra de saneamiento, en el abastecimiento de agua de Madrid ⁶³.

En lo que después fue el área metropolitana, el principal reto era regular el río Manzanares y sanear sus márgenes. El primer proyecto lo firmó el arquitecto municipal Mauricio Jalvo, en 1906 ⁶⁴. En 1914, comenzaron las obras de encauzamiento y saneamiento

del río Manzanares. Estaban terminadas en 1925. Se había actuado sobre 7,6 km, en un tramo comprendido entre el Puente de los Franceses y el arroyo Abroñigal. La obra incluía dos grandes colectores, uno en cada margen del río ⁶⁵.

En 1929, ya funcionaba en la ciudad de Madrid, la primera instalación con técnicas de depuración de aguas residuales, similares a las que se aplicaban en otros países de Europa. Se trataba de la estación experimental de Méndez Álvaro, que sería luego destruida durante la guerra civil. En ella se depuraban las aguas fecales, por lodos activos, insuflando aire por medio de difusores.

60 Felipe Mellizo: *Abastecimiento de agua y saneamiento de los pueblos adoptados*. Conferencia. 6 de octubre de 1941 y datos sobre el abastecimiento de agua potable en Brunete en *Reconstrucción*, febrero de 1942.

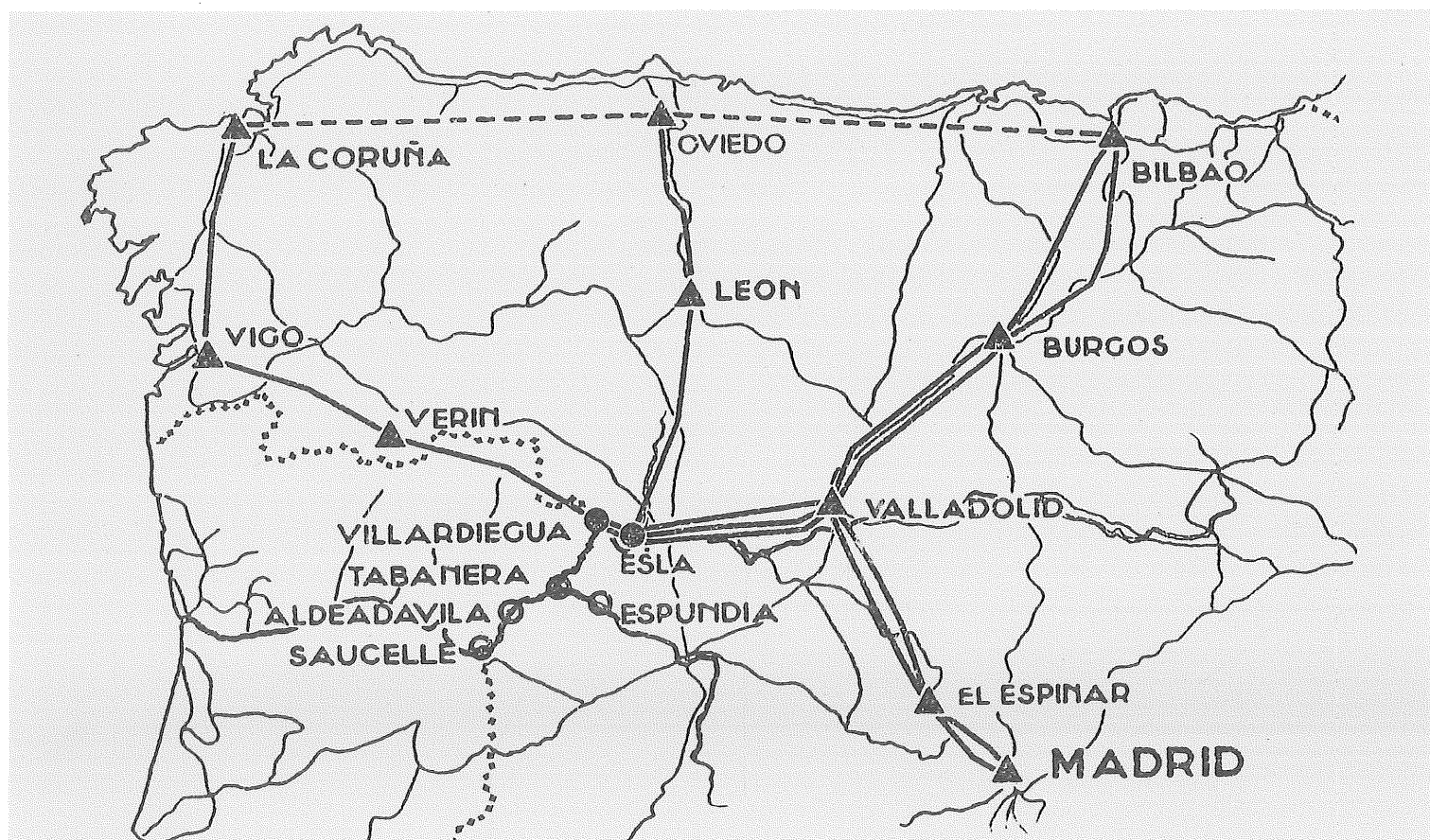
61 COPLACO: *Plan especial de infraestructuras básicas de la provincia de Madrid*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid, 1977.

62 Bernardo López-Camacho y Camacho: *Pasado y presente del abastecimiento de agua a Madrid en La ingeniería del agua en España en el siglo XIX*. Ciclo de conferencias. Madrid. 2002.

63 Juan José González Reglero: *Los inicios de la preocupación por la calidad de las aguas de abastecimiento y por la depuración de las aguas residuales en el Canal de Isabel II en I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Volumen I*. Colegio de Ingenieros de Caminos. Canales y Puertos. Madrid. 2002.

64 Mauricio Jalvo: *Saneamiento y regularización del río Manzanares en Madrid*. Madrid. 1906.

65 Más datos sobre esta obra en *Información sobre la ciudad. Año 1929. Memoria*. Ayuntamiento de Madrid. 1929.



Instalaciones de Saltos del Duero. 1934. Líneas de transporte de energía en construcción. (En puntos los proyectos). "Ingeniería y Construcción". 1934.

Unos años más tarde, se construyó la primera depuradora moderna de Madrid, en la margen izquierda del río Manzanares, en un lugar denominado La China, en la confluencia del arroyo Abroñigal con el río. El primer proyecto de esta depuradora lo redactó José de Lorite en 1927, pero el que se llevó a cabo fue uno posterior, firmado en 1931 por Lorite y José Luís Escario ⁶⁶. Las obras comenzaron en 1934, fueron interrumpidas por la guerra y finalizaron mediado el siglo. Pero la demanda aumentaba y se realizó una importante ampliación de la depuradora de 1969 a 1975.

Al mismo tiempo que se ampliaba la depuradora de La China, se construían algunas otras nuevas. La de Viveros de la Villa y la de El Pardo, con objeto de dotar al tramo canalizado del río Manzanares, de un caudal complementario de agua tratada a su paso por Madrid ⁶⁷. Esta última, la de El Pardo, estaba alimentada por un embalse de cierta importancia, creado al respecto. También son coetáneas la depuradora de Manoteras, construida para tratar las aguas de la Unidad Vecinal de Absorción de Hortaleza, la del Zoo, que trata los

caudales de las instalaciones de éste, y las de Rejas y Butarque, dentro del Plan General de Estaciones Depuradoras de 1967.

En el resto de los núcleos urbanos de la provincia, se habían instalado unas 16 depuradoras hasta 1970. Pero en la década siguiente, el número creció hasta sobrepasar las 90. Estas instalaciones se entregaban a los ayuntamientos, que en realidad no tenían técnicos ni presupuestos para mantenerlas, lo que llevó al abandono e inevitable deterioro de la gran mayoría ⁶⁸.

Con la ciudad crecía la red de alcantarillado. Los 75 km de colectores y alcantarillas, existentes en el momento de la puesta en marcha del abastecimiento en el siglo XIX, pasaron a ser 500 km en 1936. Ni siquiera en la posguerra, y a pesar de la expansión desordenada (entre otras razones, por la falta de coordinación entre la acción municipal y la iniciativa privada, en la urbanización de los barrios periféricos), dejaron de construirse algunos ejes fundamentales de la red de colectores. En 1977, la red de saneamiento alcanzaba 4.571 km ⁶⁹.

⁶⁶ Noticia en *Revista de Obras Públicas*. 1931.

⁶⁷ *Revista de Obras Públicas*. 1981.

⁶⁸ Francisco Cubillo: *Situación actual de la calidad de las aguas en los ríos de la Comunidad de Madrid* (enero 1986). Madrid. 1984.

⁶⁹ *Revista de Obras Públicas*. 1981.

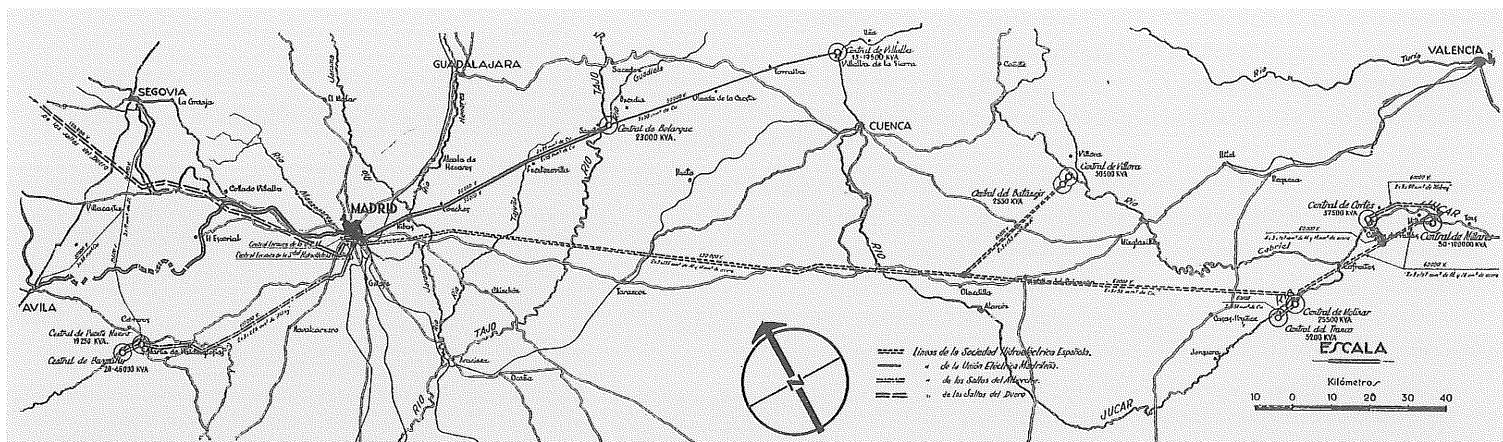
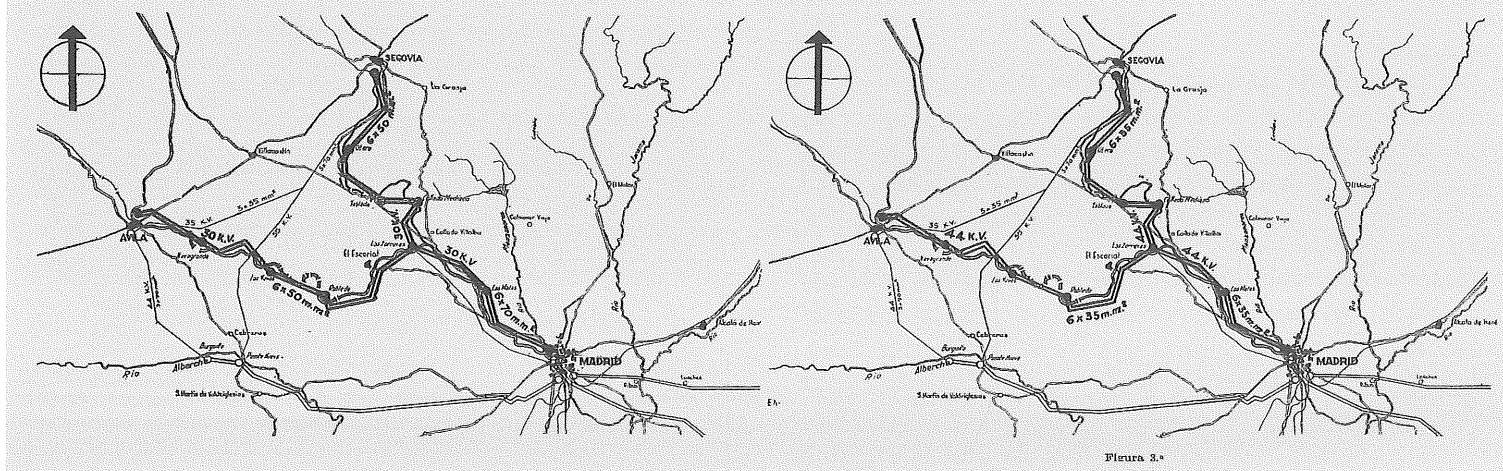


Figura 1.^a
Centrales productoras y líneas de transporte de energía de las empresas que abastecen a Madrid



Líneas eléctricas de la Compañía del Norte (30.000 y 40.000 voltios). "Ingeniería y Construcción". 1934.

Por un lado, el aumento de población y urbanización del territorio, y por otro, el desarrollo industrial y agrícola, habían ido poniendo a prueba, el poder depurador natural de los cauces en la región madrileña. La conciencia, cada vez más clara, de la degradación del recurso, alumbraba dos planes que iban a actuar en el mismo sentido desde instancias distintas.

El Ayuntamiento de Madrid aprobó en 1977, el Plan de Saneamiento Integral de Madrid (PSIM). Pero era necesario abordar la regeneración del agua a escala regional, pues la contaminación de las aguas y la degradación de los márgenes, afectaba a la mayoría de los cauces, especialmente a los del Sur. Con este objeto, la Asamblea de Madrid aprobaría en 1984, la Ley Reguladora de Abastecimiento y Saneamiento de la Comunidad de Madrid, que establecía que distribución y alcantarillado eran competencia municipal, mientras que aducción y depuración eran competencia comunitaria. A partir de entonces, la Comunidad de Madrid se hizo cargo del Plan Integral del Agua de Madrid (PIAM) ⁷⁰.

REGADÍOS

Las obras hidráulicas relacionadas con el regadío, siguieron concentrándose principalmente en el Sur, en los ríos Jarama, He-

nares y Tajo, aunque hay pequeños aprovechamientos, como los que se han mencionado en el capítulo que trata el siglo XIX, en toda la región. Por ejemplo, a pesar de su escaso caudal, las aguas del río Guadarrama se emplearon para el riego en Cercedilla, Los Molinos y Villaviciosa de Odón. El río Tajuña riega las vegas de Ambite, Orusco, Carabaña, Tielmes, Perales, Morata, Chinchón y Titulcia.

A principios de siglo, los canales y acequias en servicio, existentes en la provincia, eran los siguientes: Acequia del Tajo o de Colmenar, que riega más de 1.000 hectáreas, Acequias de la Cola Alta y la Cola Baja, Caz de la Azuda, Caceras del Tajo, Caz Chico y Caz de las Aves, de propiedad del Patrimonio Nacional, que riegan unas 3.200 hectáreas, Acequia del Jarama y Caz de la Media Luna, también del Patrimonio Nacional, que beneficia a 2.600 hectáreas, Acequia del Real Sitio de San Fernando, que riega 900 hectáreas, y el Canal del Henares, que procede de la provincia de Guadalajara.

A lo largo del siglo XX, apenas creció la superficie regada en la región madrileña (30.205 has en 1929 y 34.000 en 1979), ni cambió la peligrosa tradición de aprovechar gran parte de las aguas residuales de los núcleos urbanos para el riego, con los consiguientes problemas sanitarios. Como el panorama cambió

relativamente poco con respecto al siglo anterior, vamos a referirnos, sobre todo, a las ampliaciones o modificaciones de las obras citadas en páginas precedentes.

En el plano que acompaña al proyecto de saneamiento del río Manzanares (de 1906) todavía figura el canal del Manzanares. Precisamente en el tramo en que discurre el canal paralelo al río, el proyecto de 1906 contemplaba la creación de una zona de regadío de casi 3.000 has. Se extendería en ambas márgenes y así se utilizarían las aguas fecales de las alcantarillas y las de lluvia ⁷¹.

Los trabajos de prolongación de la Acequia del Jarama, que habían quedado pendientes en el siglo pasado, se reiniciaron en 1910, empezando desde el entronque con la Cacara de la Media Luna y siguiendo el mismo trazado que había sido abandonado anteriormente. También se realizó el revestimiento de algunos tramos ya en uso y la reparación de la primera presa denominada del Rey. En 1925 se publicó en la Revista de Obras Públicas una nota que decía:

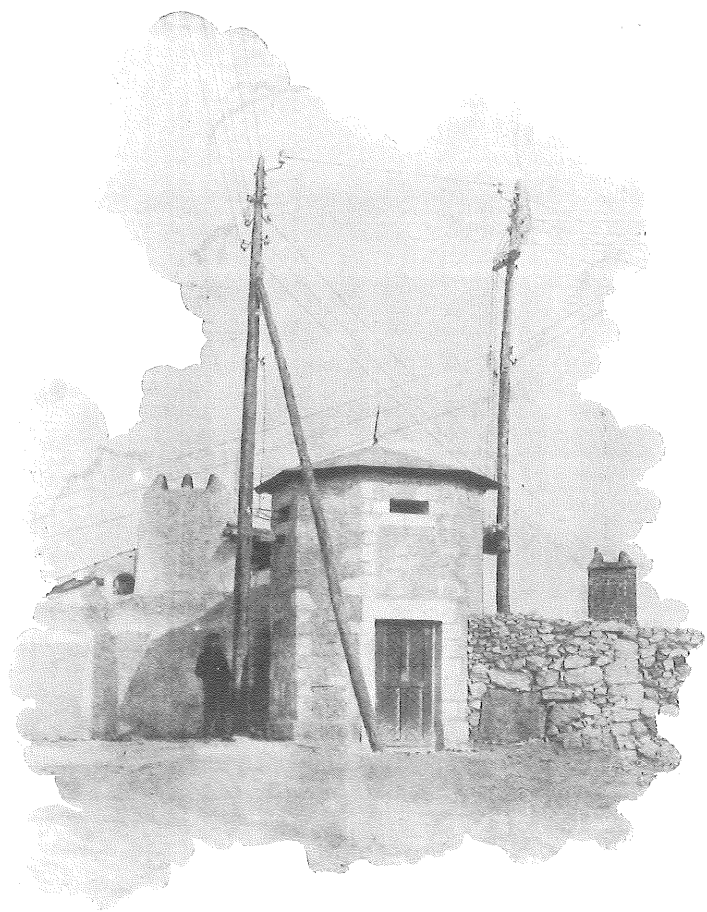
Una comisión del pueblo de Añover del Tajo hace activas gestiones cerca del Directorio Militar a fin de que se continúen las obras de la acequia del Jarama, que tantos beneficios ha de reportar a los numerosos pueblos a que ha de proporcionar riegos, y que fueron comenzadas a principios del siglo XVIII. La actividad que piden, parece muy natural.

Algo se debió de hacer, pues consta que, en 1934, se pusieron en riego 7.500 has. En 1957 se logró alcanzar la extensión contemplada en el antiguo proyecto de la época de Felipe V, y en 1968 finalizaron las obras en la conducción. Se completaron 72 km de canal que riegan, en la región de Madrid, los términos de San Martín de la Vega y Ciempozuelos. Pero la definitiva presa del Rey tendría que esperar hasta 1971.

En el tramo alto del río Jarama está la presa del Vado, que se había construido para regular el río y regar su cuenca, pero que, como ya hemos visto, pasó a formar parte del sistema del Canal de Isabel II en 1950, recién terminada. En 1954 hubo un proyecto (nunca realizado) para levantar otras dos nuevas presas en sus inmediaciones, Matallana y Bonaval, que ayudarían a una más completa regulación del Jarama y afianzaría los riegos de su cuenca y los de las vegas del bajo Jarama, en Aranjuez ⁷².

Precisamente los riegos de Aranjuez, fueron también objeto de diversas mejoras, a partir de 1939: modificación de trazados, desagües, obras de toma, revestimientos. El Canal de la Azuda fue completamente revestido en 1952 y en 1953 el Canal de la Aves se prolongó casi hasta la ciudad de Toledo.

Con agua del río Henares se riegan los alrededores de Meco, gracias al último tramo del Canal del Henares. Un canal construido a finales del siglo XIX y revitalizado a partir de 1929 ⁷³.



Centro de distribución de la electricidad de Santillana en Colmenar. "Madrid Científico". 1902.

EXPANSIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

En el proceso de electrificación del territorio madrileño, se produjo un cambio sustancial en los primeros años del siglo XX. En efecto, el proyecto del Marqués de Santillana para abastecer Madrid con energía hidroeléctrica, ya mencionado, se empezó a construir en 1899. Pero fue en enero de 1902, cuando se firmó el primer contrato, mediante el cual, Hidráulica Santillana, se hacía cargo del servicio de alumbrado del Palacio Real. La energía que ofrecía el Marqués de Santillana era la primera de origen hidráulico que entró en Madrid ⁷⁴.

Con el manejo y transporte de las altas tensiones, llegó la posibilidad de aprovechar fuentes de energía hidroeléctrica, alejadas de los centros consumidores. Fue especialmente importante, para

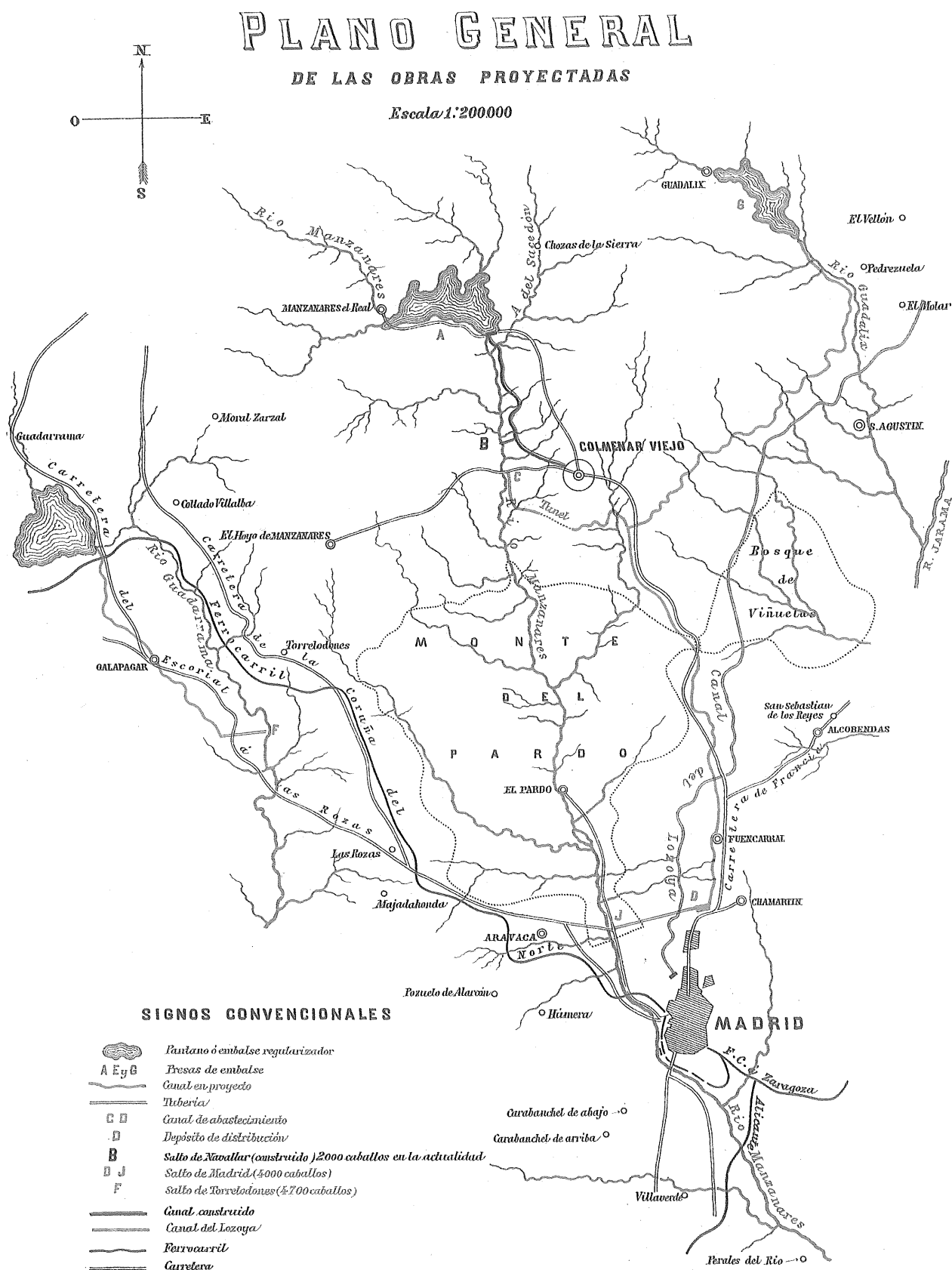
70 Miguel Aguiló (editor): *El agua en Madrid*. Madrid. 1983.

71 Plano General de la cuenca del río Manzanares. En Mauricio Jalvo, Op. Cit.

72 Más datos en *Gran Madrid*. Año 27. 1954.

73 José Antonio Fernández Ordóñez, Rosario Martínez Vázquez de Parga, Teresa Sánchez Lázaro, Luis de Carrera González y Alejandro Carro Pérez: *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*. Madrid. 1986.

74 José María García de la Infanta: *Primeros pasos de la luz eléctrica en Madrid y otros acontecimientos...* Madrid. 1986.



Plano general de las obras realizadas y proyectadas por el Marqués de Santillana, situación a principios del siglo XX. "Madrid Científico". 1902.

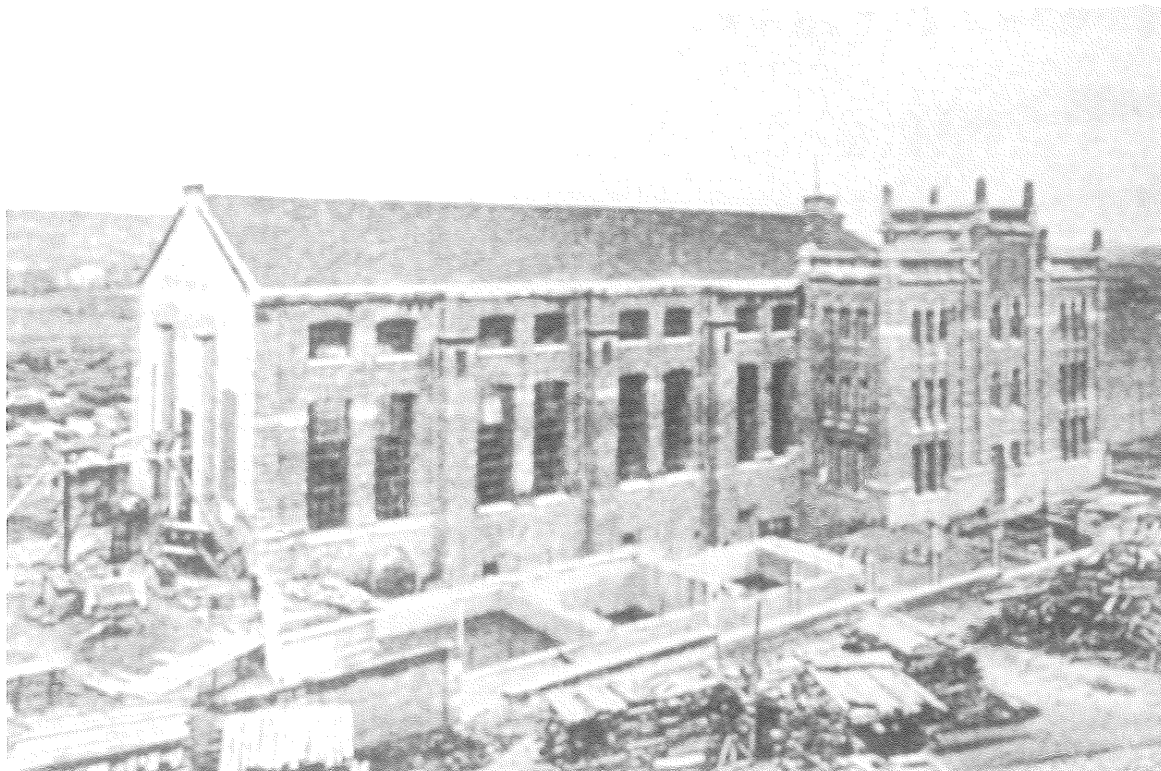


Central eléctrica. Torrelaguna. 1913. Estado actual.



Subestación. Torrelaguna. 1913. Estado actual.

Vista general de central eléctrica, proyectada por A. Palacios, en construcción. Revista de Obras Públicas. 1924.



un territorio como el de Madrid, muy distante de las cuencas carboníferas, que abastecían a las viejas centrales térmicas de vapor. Es interesante señalar que Madrid no podía llegar a ser una zona industrial, hasta que dispusiera de energía suficiente, y ahora le iba a ser facilitada por centrales hidroeléctricas, a veces localizadas a grandes distancias. Pero aunque todo estaba dispuesto, para que la red de grandes líneas de transporte de energía empezara a crecer, si la demanda lo requería, la demanda se hizo desear casi medio siglo. Hubo, por supuesto, avances muy significativos que vamos a detallar, pero la verdadera electrificación de la industria madrileña, no se produjo hasta que se superó la posguerra, a mediados del siglo XX ⁷⁵.

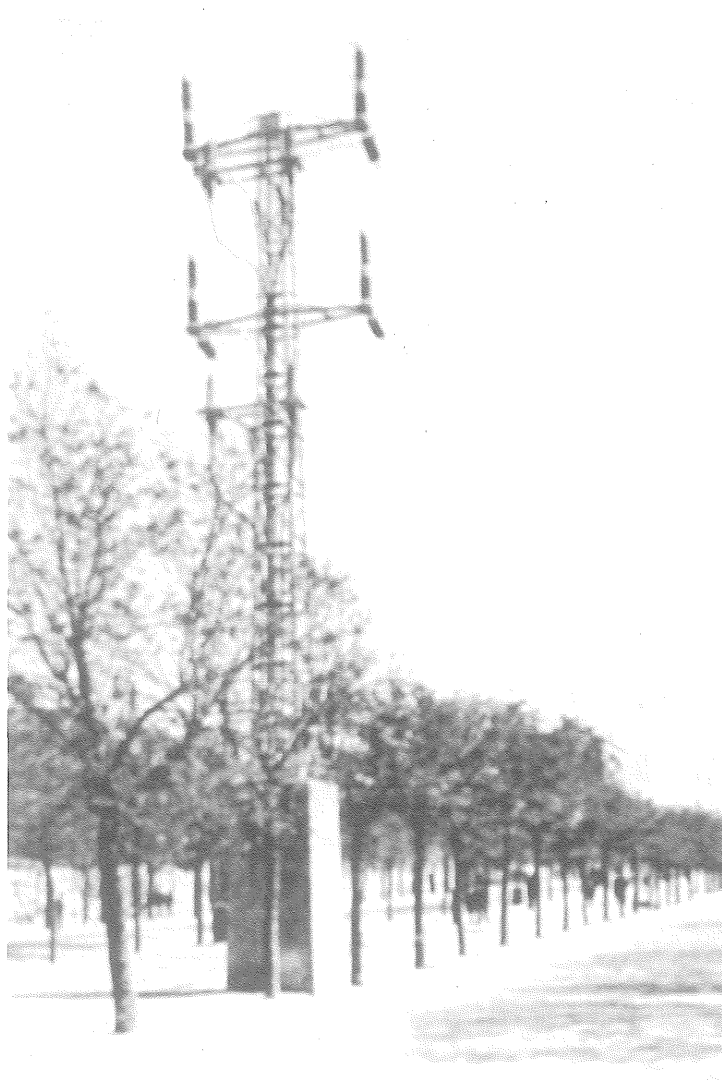
En una primera etapa, la nueva electricidad de origen hidráulico, convivió con la producida en las centrales de vapor. Una estadística oficial, que se realizó en 1901, nos permite saber que en la provincia de Madrid, existían entonces 33 fábricas de electricidad, con una potencia de 38.860 kilovatios. Pero estas fábricas alimentaban sobre todo al alumbrado público y privado, por lo que resulta que el conjunto del abastecimiento de electricidad, seguía basándose en el carbón, y que la presencia de la energía hidroeléctrica, fue casi testimonial hasta que, unos años más tarde, fueron apareciendo nuevas empresas, que derivando la energía de saltos de agua, a veces lejanos, fueron creando una incipiente red de tendidos eléctricos.

La primera línea aérea de transporte de energía que se tendió en Madrid, fue la que unió la central de Hidráulica Santillana con la ciudad. Ya se ha descrito su trazado, correspondiente aún al siglo XIX, pero como las instalaciones de esta empresa innovadora, fueron descritas luego con mucha profusión, en las revistas especializadas de la época, se conocen también datos sobre las características del tendido. Estaba formado por tres hilos de cobre duro, separados entre sí 0,60 m, y sobre los mismos postes de la línea, iban los dos hilos del teléfono, que enlazaban la central de Colmenar Viejo con la estación transformadora de Madrid. Los postes empleados eran de madera, de 10 m de altura, empotrados en el suelo 1,50 m. Al entrar la línea en la ciudad, en vez de postes de madera se emplearon castilletes metálicos en celosía, de 9 m de altura y 2 m de anchura en su parte inferior, que iban enterrados 2 m en un macizo de hormigón. En su extremo superior los castilletes portaban postes de haya de 2 m de altura sobre los que se instalaban los cables ⁷⁶.

Las concesiones para el aprovechamiento hidroeléctrico, en los ríos cercanos a Madrid, se multiplicaron en la primera década del siglo XX, pero fueron pocas las empresas que llegaron a constituirse con éxito. Hacia el año 1908, Hidroeléctrica Española puso en Madrid energía procedente del salto del Molinar en el río Júcar, cuya potencia prevista era de 24.000 caballos, de los cuales se iban a destinar 8.000 a Madrid y el resto a Valencia y otros lu-

⁷⁵ Francisco Cayón García: *Un análisis del sector eléctrico en Madrid a través de las empresas Hidroeléctrica Española, Electra Madrid y Unión Eléctrica Madrileña (1907-1936)*. Programa de Historia Económica Fundación Empresa Pública. 1997. Y *Electricidad e Historia: La perspectiva de un siglo*. En *Transportes Servicios y Telecomunicaciones*. Nº 1. 2001. pp. 113-133. Véase también *Cooperativa Electra Madrid: Historia de su constitución y descripción de sus instalaciones*. Madrid. 1916.

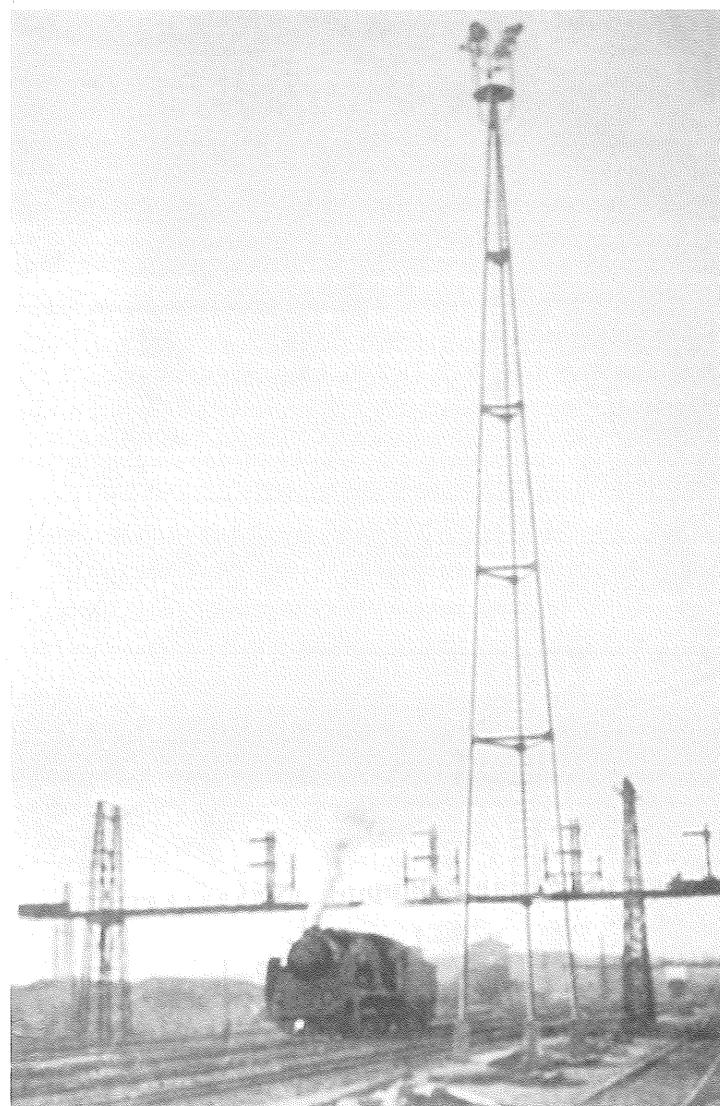
⁷⁶ *Proyectos de Santillana. Obras hidráulicas. Instalación eléctrica*. En *Madrid Científico*, 1902.



Tendido de Madrid (Cerro de la Plata) a Salamanca.
Revista de Obras Públicas. 1945.

gares⁷⁷. Un año más tarde, entró en funcionamiento la central de Bolarque, que fue el germen de Unión Eléctrica Madrileña. Se inició entonces una etapa de agresiva competencia entre las nuevas empresas, en la que se vieron también envueltos los antiguos productores. Los precios cayeron y las empresas más débiles fueron desapareciendo, absorbidas por las más potentes. Y a veces, se produjeron aprovechamientos ingeniosos de instalaciones existentes con otros fines, como en el caso del abastecimiento de electricidad a Torrelaguna, que se hizo en 1916, a partir de una fábrica de harinas, cuyo salto movía el generador por la noche.

En 1925 la situación era la siguiente: Hidroeléctrica Española disponía del salto del Molinar, situado sobre el Júcar en la provincia de Albacete, del salto de Villora, en Cuenca sobre el río Ca-

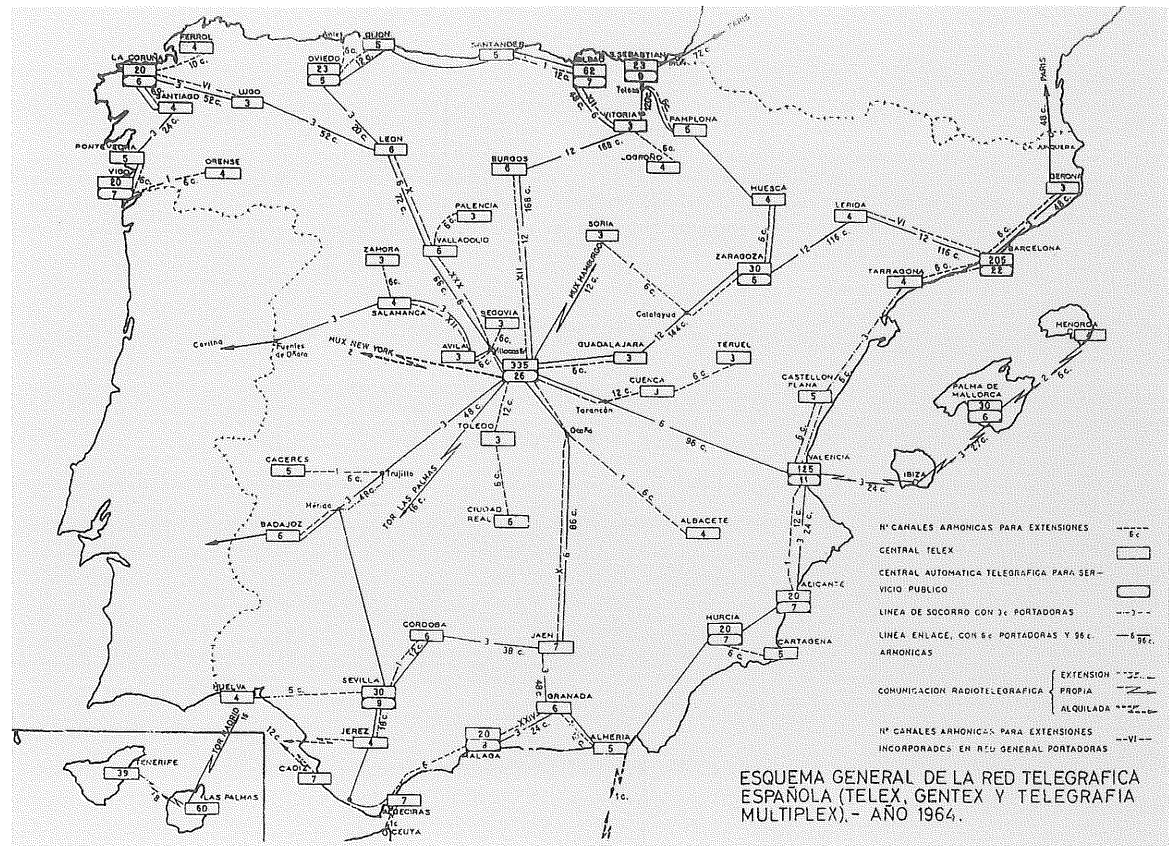


Torre con proyectores para alumbrados de playas.
Estación de Madrid-Atocha. Plan de modernización de RENFE. 1951.

briel y acababa de poner en servicio un tercer salto, el de Dos Aguas, en la confluencia de los ríos Júcar y Cabriel en la provincia de Valencia. Con estos elementos atendía el consumo de Madrid, y además tenía un mercado importante en Levante. Hidroeléctrica recibía la corriente en Madrid por una línea, procedente del Molinar, de más de 200 km, a 70.000 voltios (a punto de ser sustituida por otra a 100.000 voltios), y a la que aflúan las de Villora y Dos Aguas. De la potencia recibida en Madrid, cuya tensión era rebajada a 6.000 voltios a la llegada, se entregaba una parte a la Sociedad de Tranvías, otra a la Cooperativa Electra, para su conversión en continua y distribución a la población, y el resto a varios abonados industriales como los talleres Grasset o la fábrica de El Águila.

⁷⁷ Francisco Cayón García menciona en *Electricidad e Historia...* (Op.Cit., p. 194) que en el año 1909 *La Energía Eléctrica* se hacía eco de una información publicada por la revista francesa *La Houille Blanche*, en la que ofrecía una relación de los mayores transportes de electricidad en el mundo. En esa relación, las líneas en construcción por Hidroeléctrica Española ocupaban el quinto lugar, tras los pasos de tres líneas estadounidenses y una canadiense.

Esquema general de la red telegráfica española. 1964. (Telex, Gentex y Telefonía Multiflex).



La Sociedad Hidráulica Santillana atendía, con el embalse del río Manzanares, al abastecimiento de aguas de la zona alta de Madrid (actividad que suscitaba desde el principio, como dijimos, importantes conflictos con el Canal de Isabel II) y accionaba dos saltos escalonados, llamados de Navallar (el primero que se puso en servicio, en 1902) y de Marmota (cerca del Real Sitio de El Pardo). Transportaba su energía a Madrid y allí se repartía entre la Cooperativa Electra, que se hacía cargo de la mayor parte para su distribución en el barrio de Chamberí, y la Unión Eléctrica, que abastecía al Metro y a las centrales de Buenavista y la Castellana, que a su vez, servían a los usuarios emplazados en su zona de influencia. También destinaba una parte de su potencia al alumbrado de Colmenar Viejo, El Escorial, Zarzalejo y Miraflores.

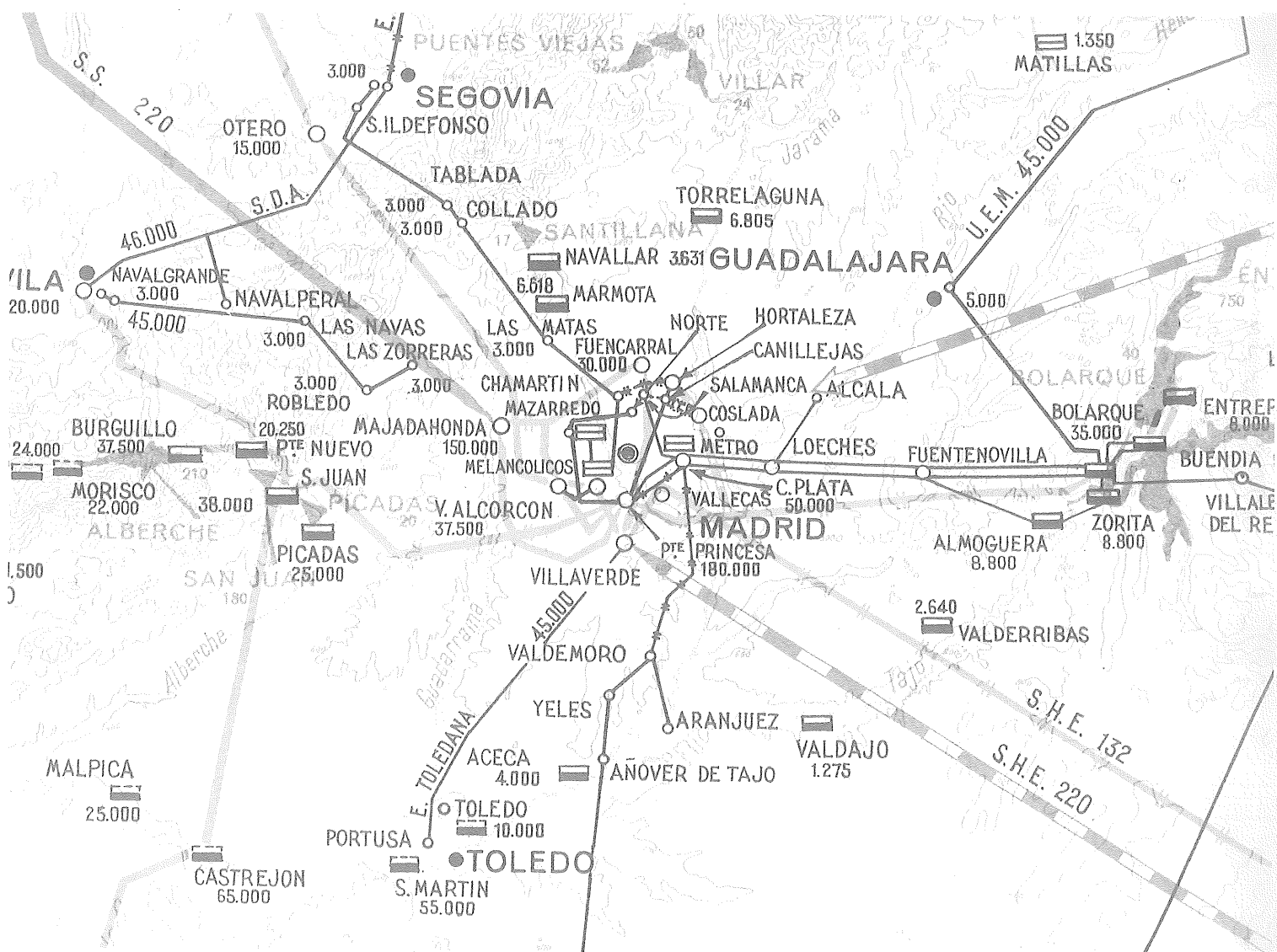
La Unión Eléctrica Madrileña explotaba el salto de Bolarque sobre el Tajo, en la provincia de Guadalajara, y a partir del primer cuarto de siglo, dispuso también de la energía producida por un salto, que la compañía Eléctrica de Castilla había construido en Villalba de la Sierra (Cuenca). El fluido de las dos centrales se unía en Bolarque y se conducía a Madrid por dos líneas a 50.000 voltios, que ya entonces se pensaba elevar a 85.000. En el recorrido tenía algunas derivaciones, siendo las principales la de Loeches, de donde partía la línea que alimentaba a Alcalá de Henares y otros diez pueblos, y la de Rivas, que suministraba energía a la Ciudad Lineal. La corriente se recibía en Madrid en la subestación del Cerro de la Plata, donde se transformaba a 15.000 voltios, repartiéndose a esta tensión una parte, por cable subterráneo a las antiguas centrales de vapor (reconvertidas en estas fechas en subestaciones de conversión en corriente continua) y el resto se

distribuía por una extensa zona de los alrededores de Madrid, mediante líneas de 15.000 voltios, que sumaban una longitud total de cerca de 500 km. Estas líneas proporcionaban el alumbrado de los pueblos de su zona de influencia y abastecían a numerosas industrias: Fábrica de Cementos Hispania, Talleres de Jareño y Electrodo, la Electrometalúrgica Ibérica, el nuevo Matadero, Azucarera de la Poveda, Estación y Talleres del Norte y M.Z.A., etc.

Por último, hay que recordar que, como ya se ha mencionado al hablar de las obras hidráulicas, a partir de 1913, también producía energía hidroeléctrica el Canal de Isabel II. Al construir el Canal Transversal, esta empresa obtuvo un salto en Torrelaguna. Parte de la energía la empleaba el propio Canal, para alimentar las bombas de impulsión de agua al depósito elevado, construido junto al segundo depósito, con objeto de dar agua a la zona alta de la ciudad. El resto se vendía a Hidroeléctrica Española y a Unión Eléctrica Madrileña.

Los tranvías, que habían sido un factor determinante en los inicios de la electrificación, recibían fluido de las cuatro compañías mencionadas y la conjunción tranvías/electricidad llegó a tal punto que, en 1920, las grandes compañías eléctricas, con la participación de algunos bancos, crearon la Sociedad Madrileña de Tranvías, en la que quedaron encuadradas la práctica totalidad de las empresas tranviarias.

Al cumplirse el primer cuarto del siglo XX, el consumo de electricidad por los tranvías absorbía casi el 70% del total de energía dedicada a la industria, lo que deja patente las reducidas dimensiones y escasa demanda eléctrica de la industria madrileña. Es interesante recordar al respecto, lo que indica la *Información sobre la ciudad*,



Ministerio de Industria. Mapa de las instalaciones de producción, transporte y subestaciones de transformación de energía eléctrica. 1958.

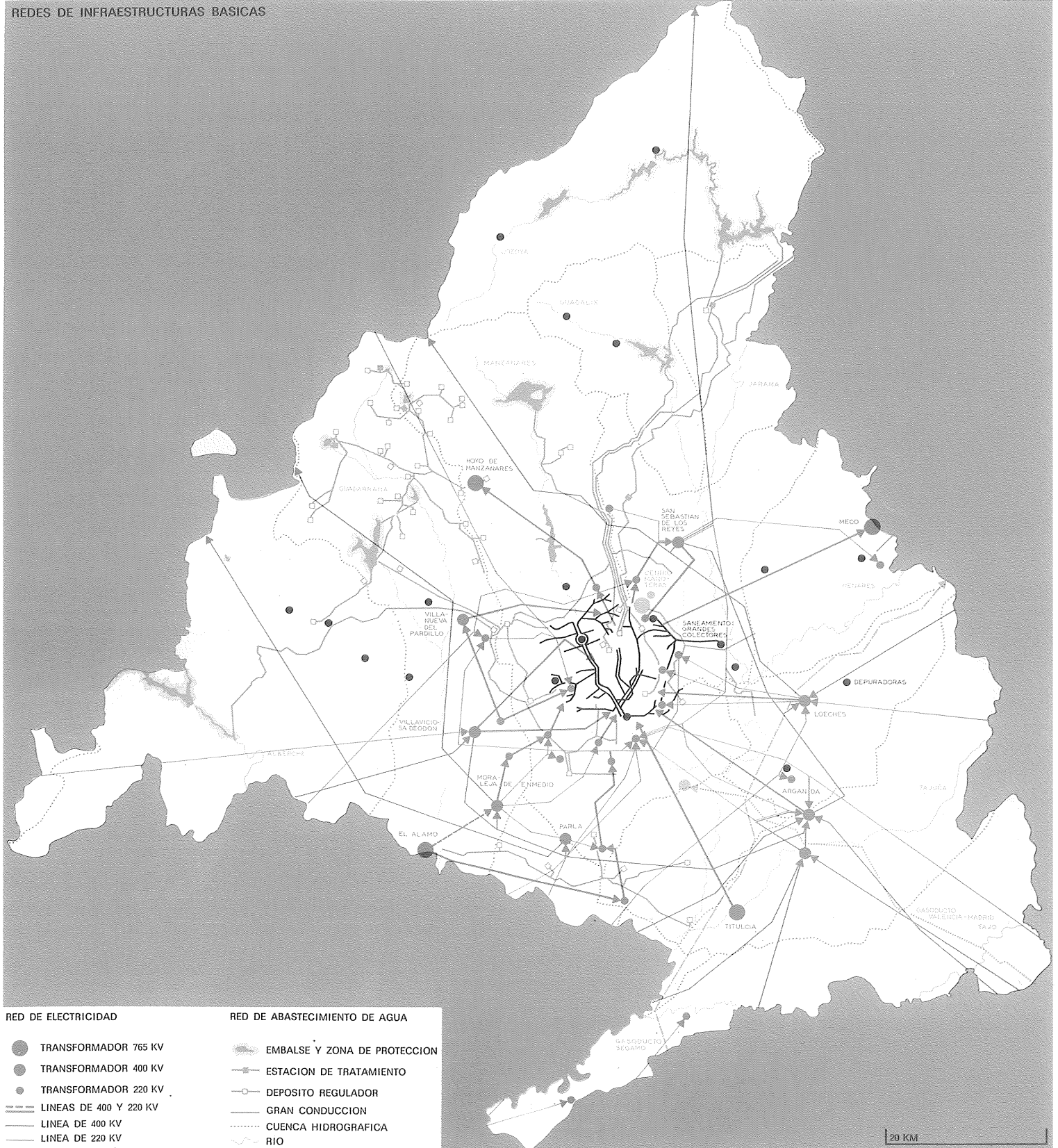
el ya citado texto de 1929, al hablar de la industria en Madrid en aquel momento: se trata mayoritariamente de pequeños talleres, que atienden al consumo local, en los que se fabrica de todo. Y aunque se citan las industrias metalúrgicas, eléctricas, de prensa y artes gráficas, químicas, de la construcción y del mueble, de curtidos, etc, las referencias que se dan de ellas son muy reveladoras acerca de su verdadero carácter. Resultan casi conmovedores los esfuerzos del texto, al presentar esa producción industrial, pues al lado de una fábrica de automóviles, se citan los talleres dedicados a la fabricación de bolsas de papel y sobres, *la industria de colas y gelatinas, así co-*

mo la fabricación de bujías estearicas, si bien su producción tiende a disminuir por lo generalizado que se encuentra el empleo del fluido eléctrico. La metalurgia, por ejemplo, sencillamente no existe realmente, pues se reduce a talleres de calderería, cerrajería, fabricación de alfileres, de camas, de campanas y balanzas....⁷⁸ En consecuencia, y a pesar de la alusión de ese texto al aumento del uso de la electricidad, las compañías eléctricas tenían notables excedentes, y esa situación se mantuvo al menos hasta 1936⁷⁹.

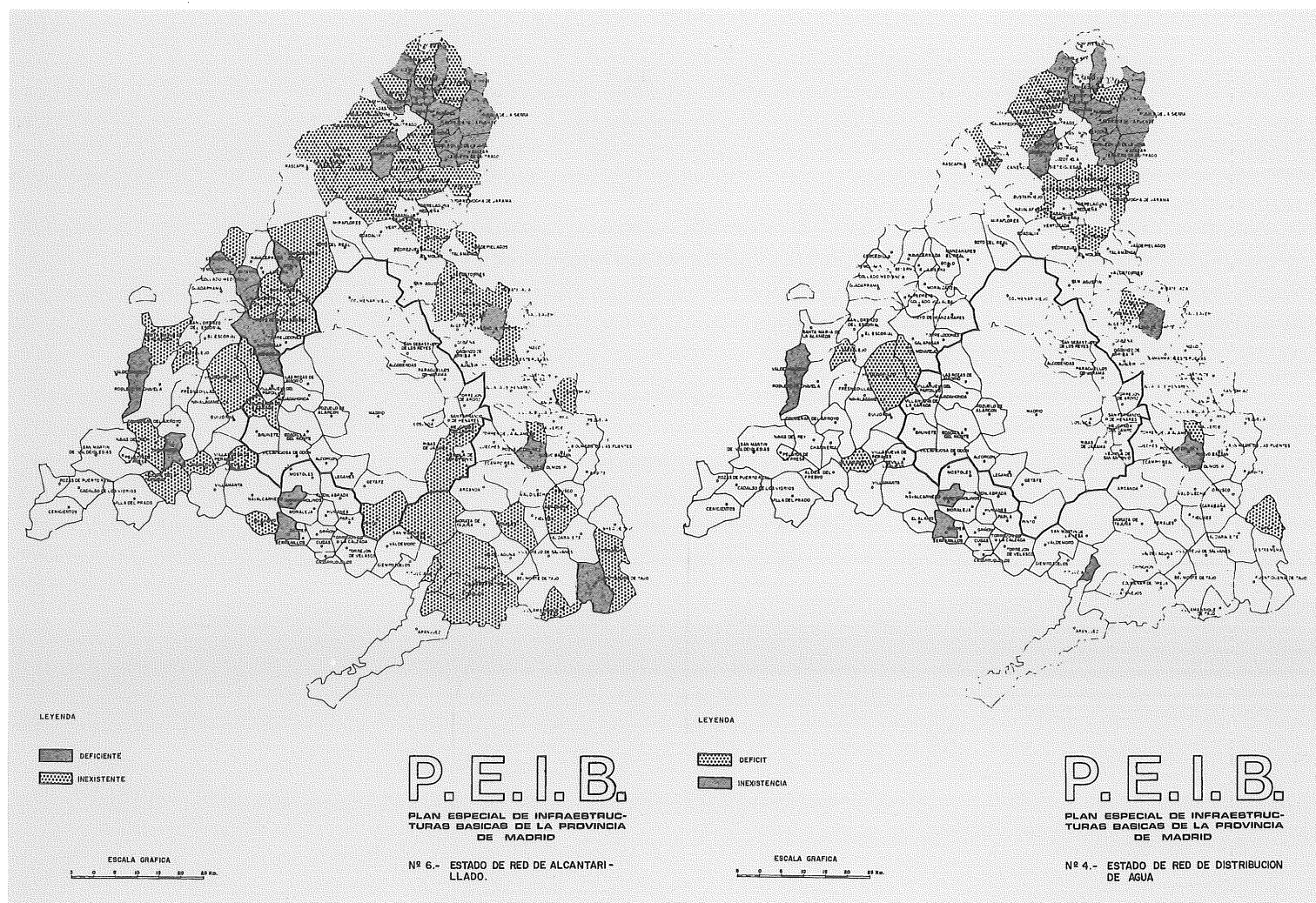
Por otra parte, revisando los datos de producción de 1924 a 1933 en Estados Unidos y Europa, se ve con claridad que el cre-

78 Ayuntamiento de Madrid: *Información sobre la ciudad*. Año 1929. Madrid. 1929. y *Revista de Obras Públicas*. Año LXXII. Nº 1. 1924. Año LXXII. Nº 2.398. 1924 y Año LXXXII. Nº 2659. 1934. Especialmente útiles han sido las descripciones de Juan Lázaro Urra.

79 Francisco Cayón García: *Un análisis del sector eléctrico*, Op. Cit.



Redes de electricidad y de abastecimientos de agua, indicando líneas, instalaciones de transformación, embalses, estaciones de tratamiento, conducciones y depósitos. "Atlas básico de Área Metropolitana de Madrid". COPLACO. 1979.



Mapas incluidos en el "Plan Especial de Infraestructuras Básicas" de la provincia de Madrid, 1977. Permiten apreciar a *grosso modo* el desigual reparto espacial del desarrollo de la calidad infraestructural que penaliza a la periferia.

cimiento de la producción española de electricidad fue progresivo, pero mucho más lento que en otros países desarrollados. Entre otras cosas, porque España no se había beneficiado en absoluto de los años de prosperidad general, que habían animado el mercado eléctrico de 1925 a 1929 en otros países ⁸⁰.

El ritmo de la electrificación del territorio madrileño siguió siendo de un crecimiento lento pero constante, marcado por una demanda muy poco activa, hasta la ruptura de la guerra civil en 1936. A los destrozos de la guerra siguió una época de restricciones que duró aproximadamente hasta 1955, aunque es difícil precisar los datos al respecto, pues a la escasez de estudios históricos sobre el sector eléctrico en estos años, se suma la habitual tergiversación sobre la realidad de la posguerra.














De todos modos, para el análisis territorial que puede hacerse, son muy útiles, tanto un esquema gráfico de las líneas de transporte de energía hidroeléctrica en 1940, como algunos datos publicados en 1945, que vuelven a facilitarnos una visión de conjunto de la producción y distribución de energía eléctrica en Madrid ⁸¹. Las empresas abastecedoras seguían siendo las mismas que en la etapa anterior, pero había aumentado el número de centrales considerablemente. Además, Hidroeléctrica Española y Unión Eléctrica Madrileña, que eran los dos grandes grupos eléctricos que operaban en el territorio de Madrid, habían establecido acuerdos con los sistemas productores del Norte de España (Duero-Hidroeléctrica Ibérica-Cataluña-Viesgo-Aragón) para paliar los efectos de las restricciones ⁸².

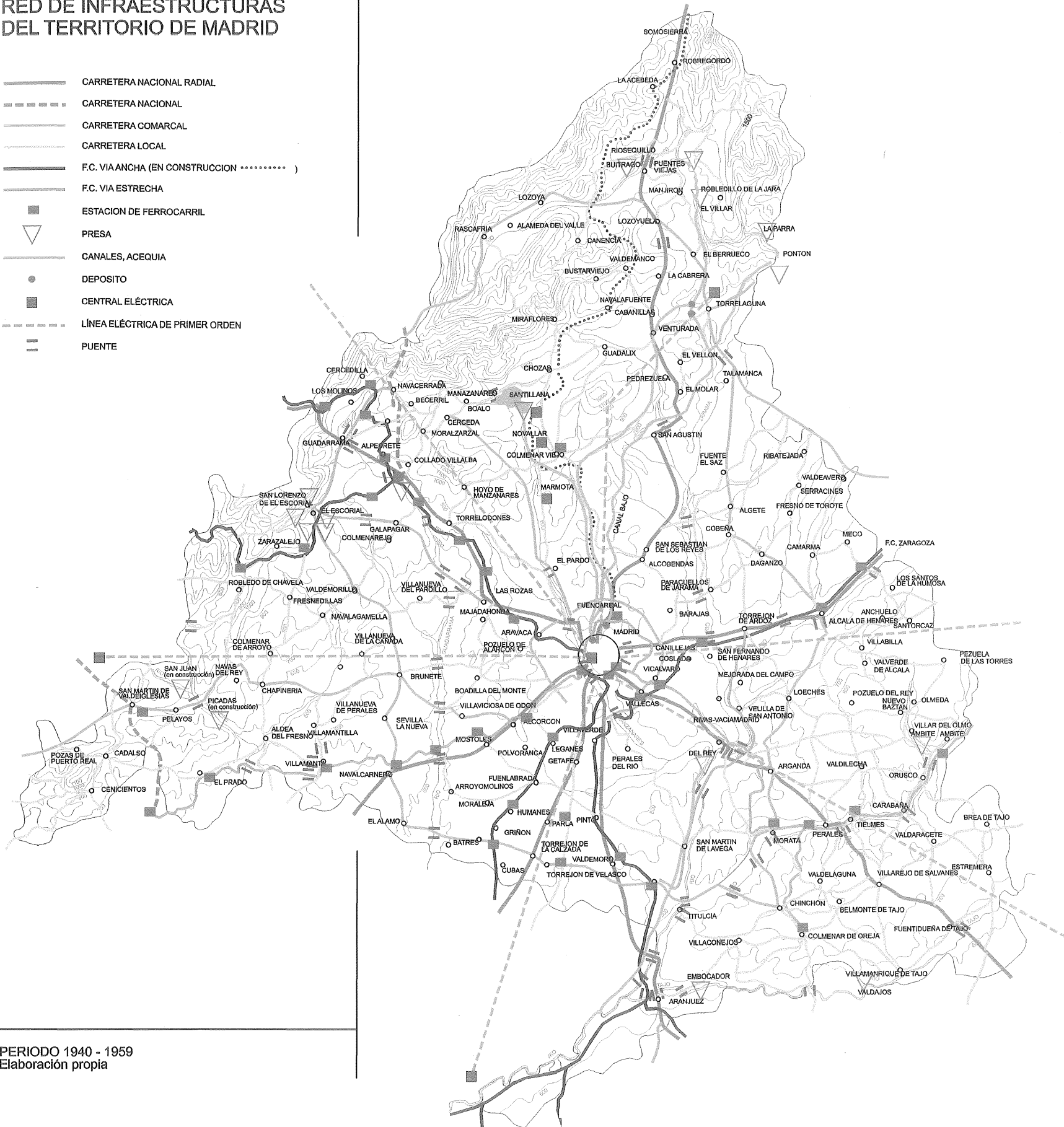
⁸⁰ Datos sobre producción de electricidad en España 1924-1933 en la *Revista de Obras Públicas*. Año LXXXII. Nº 2.659. 1934.

⁸¹ Cámara Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad: *Mapa de las principales centrales y líneas eléctricas españolas*. 1940.

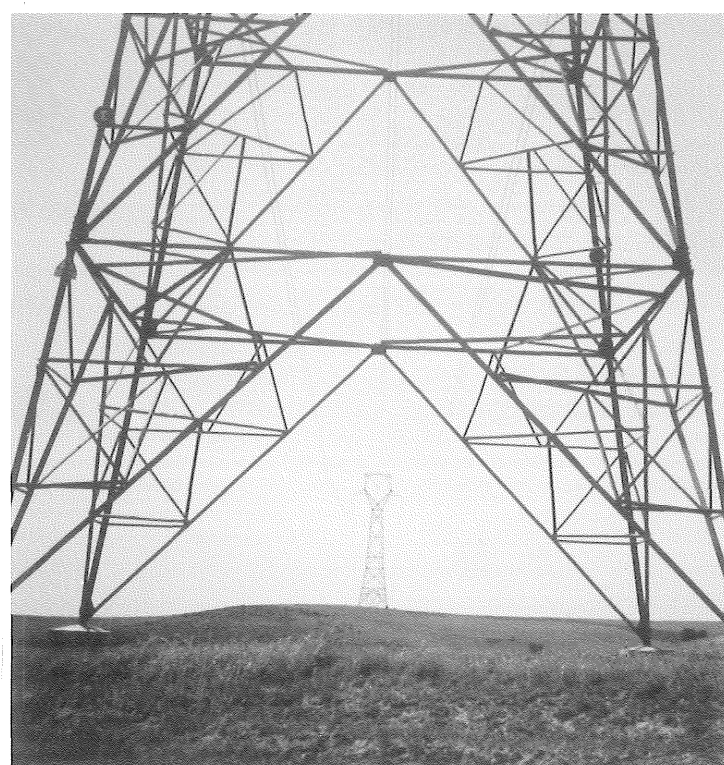
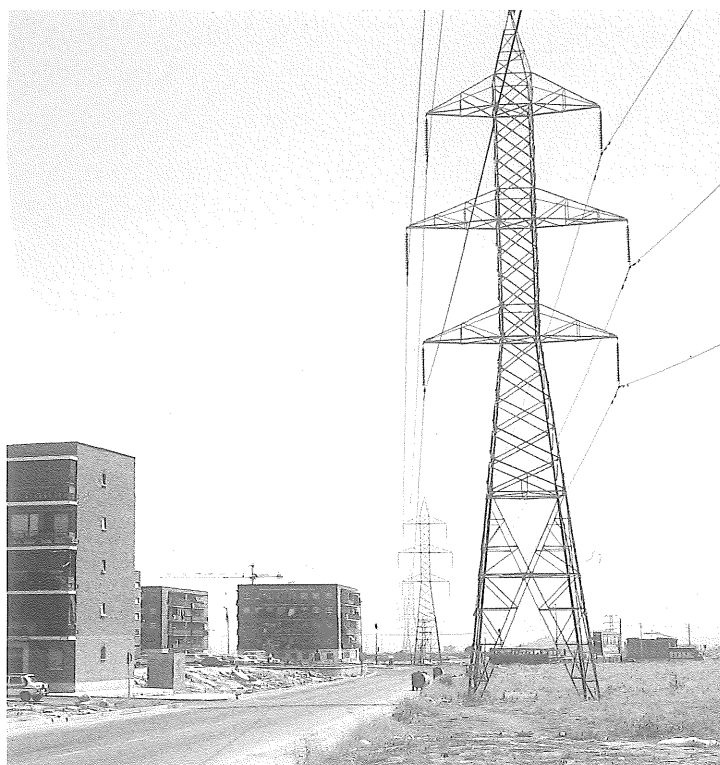
⁸² *Revista de Obras Públicas*. Año XCIII. Número extraordinario. Enero 1945.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA RED DE INFRAESTRUCTURAS DEL TERRITORIO DE MADRID

-  CARRETERA NACIONAL RADIAL
-  CARRETERA NACIONAL
-  CARRETERA COMARCAL
-  CARRETERA LOCAL
-  F.C. VIA ANCHA (EN CONSTRUCCION)
-  F.C. VIA ESTRECHA
-  ESTACION DE FERROCARRIL
-  PRESA
-  CANALES, ACEQUIA
-  DEPOSITO
-  CENTRAL ELÉCTRICA
-  LÍNEA ELÉCTRICA DE PRIMER ORDEN
-  PUENTE



PERIODO 1940 - 1959
Elaboración propia



Producida fundamentalmente fuera, la energía eléctrica llega al sistema de estaciones de transformación a través de un denso conjunto de líneas que se abren paso por corredores de protección y marcan poderosamente el paisaje.

Hidroeléctrica Española disponía de las siguientes centrales: Millares, Cortes de Pallás, Tranco del Lobo y Batanejo, además de las antiguas del Molinar y Villora. Unión Eléctrica Madrileña explotaba los saltos de Burguillo, Puente Nuevo y Burgomillado que se habían sumado a los antiguos de Bolarque y Villalba de la Sierra. Con ambas empresas cooperaba Saltos del Duero, mediante un transporte desde el salto del Esla. En menor proporción también abastecían a Madrid de energía Hidráulica Santillana, con las centrales ya conocidas de la Presa de Manzanares, Marmota y Navallar, a las que se había unido el modesto aporte de la de Grajal. Por otra parte, el Canal de Isabel II mantenía en servicio su central en Torrelaguna.

La mayor parte de las líneas accedían a Madrid por el Sur y Suroeste, pues por el Norte llegaban tan sólo las líneas de Santillana y Canal de Isabel II. Hay que mencionar que todavía pervivían algunas centrales térmicas (Melancólicos y Mazarredo), situadas dentro del núcleo urbano, que servían apenas para regularizar la producción en períodos de estiaje.

El suministro eléctrico al Metro y los tranvías seguía estando a cargo de Hidroeléctrica Española y Unión Eléctrica Madrileña. La novedad de esta etapa fue la electrificación de los ferrocarriles, que la Compañía del Norte ya había iniciado en 1933, en el trayecto Madrid-Ávila-Segovia. La paralización de las obras y la destrucción casi total de las infraestructuras durante la guerra, retrasaron la electrificación hasta 1941, fecha en que se reiniciaron los trabajos. En enero de 1944 empezaron a circular las primeras unidades eléctricas entre Madrid y El Escorial, y entre Villalba y Cer-

cedilla. En diciembre de 1945 ya estaban en servicio los nuevos tramos electrificados a Ávila y Segovia. Fue la primera electrificación de líneas ferroviarias en el territorio madrileño.

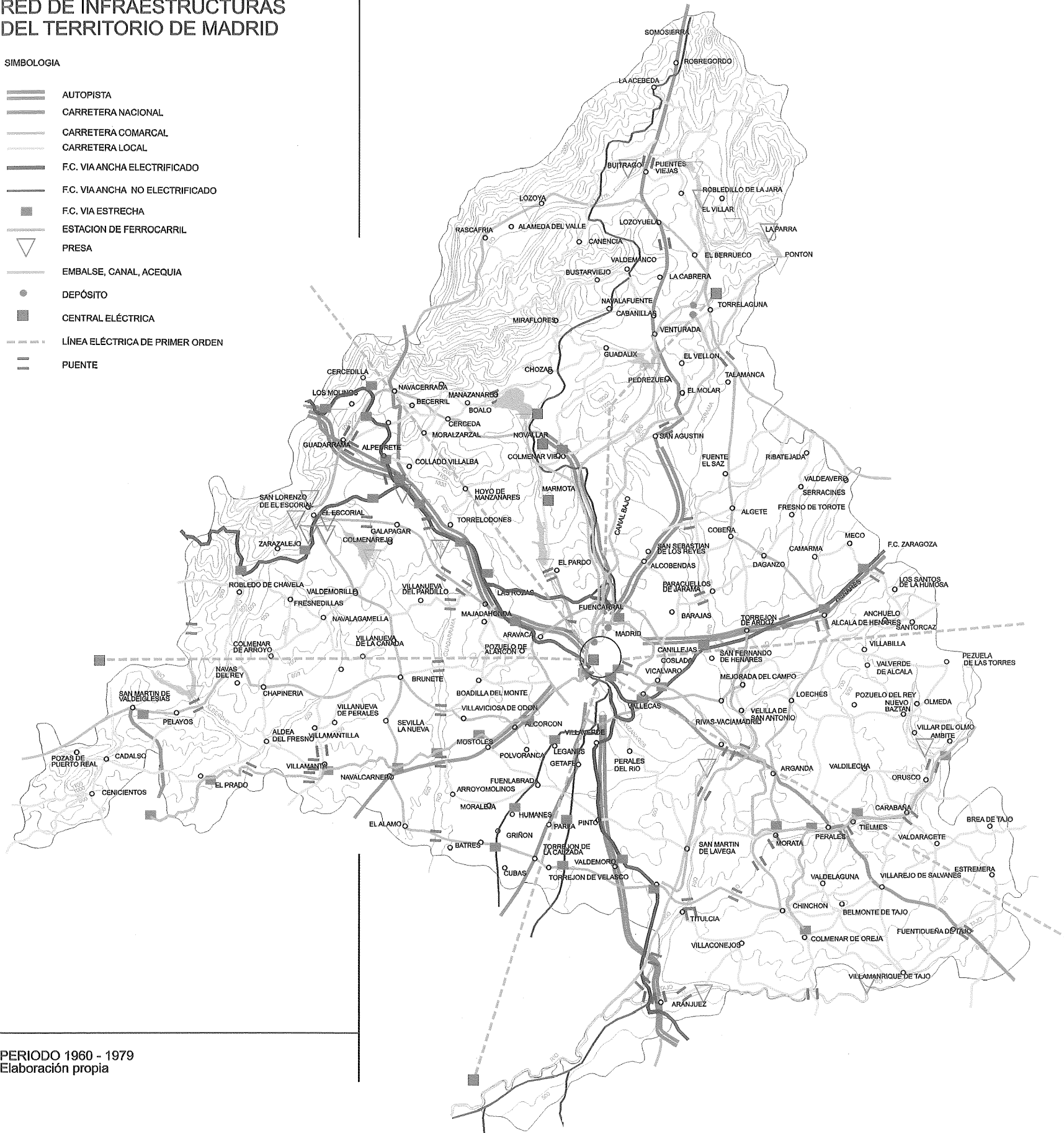
Recién constituida, RENFE elaboró un Plan de Electrificación (1941) que proyectaba electrificar en los 12 años siguientes 4.211 km de vía. Era una necesidad prioritaria para mejorar el rendimiento de las explotaciones, muy escaso en aquellos años, en parte por la baja calidad del carbón en España y en parte por el pésimo estado del parque de tracción de vapor. Este plan no pudo llevarse a cabo y fue relevado por el Plan Extensivo de Electrificación de 1946.

De las 1.914 estaciones de ferrocarril existentes en España en 1950, sólo tenían alumbrado eléctrico 765, en esa fecha. Las líneas que cruzaban el territorio de Madrid (como las inmediatas a otras grandes ciudades) parecían tener ciertos privilegios: en el tramo Madrid-Villalba, todas las estaciones tenían luz, en el Villalba-Ávila sólo dos carecían de ella, en el Villalba-Segovia sólo una estaba desabastecida, Cercedilla-Puerto de Navacerrada tenía dos estaciones con luz y dos sin ella, Madrid-Guadalajara tenía cinco estaciones con luz y dos sin ella, Madrid-Aranjuez tenía cuatro con luz y dos sin ella, y en la línea Madrid-Toledo estaban todas iluminadas eléctricamente ⁸³.

En esta etapa se produjo un aumento de la demanda de energía eléctrica, que no encontró un aumento equivalente de la oferta y produjo, a partir de 1944, el fenómeno de las restricciones eléctricas. No cesaron hasta 1955 y consistían en el corte del fluido eléctrico durante varias horas al día, dependiendo de la de-

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA
RED DE INFRAESTRUCTURAS
DEL TERRITORIO DE MADRID

- SIMBOLOGIA
- AUTOPISTA
 - CARRETERA NACIONAL
 - CARRETERA COMARCAL
 - CARRETERA LOCAL
 - F.C. VIA ANCHA ELECTRIFICADO
 - F.C. VIA ANCHA NO ELECTRIFICADO
 - F.C. VIA ESTRECHA
 - ESTACION DE FERROCARRIL
 - PRESA
 - EMBALSE, CANAL, ACEQUIA
 - DEPÓSITO
 - CENTRAL ELÉCTRICA
 - LÍNEA ELÉCTRICA DE PRIMER ORDEN
 - PUENTE



PERIODO 1960 - 1979
Elaboración propia

manda y del régimen de lluvias. Al parecer, estas restricciones redujeron en cerca de un 7%, como media, la producción industrial.

Con objeto de atender más rápidamente a la demanda de energía eléctrica y dosificar las inversiones en instalaciones hidroeléctricas (carísimas) se realizó, a partir de 1955 una política de instalación de centrales térmicas. De hecho, de 1940 a 1970 la potencia instalada en energía térmica creció en un 1.822 por 100. En 1973 la producción térmica consiguió superar a la producción hidroeléctrica por segunda vez en el siglo. Con nuevos medios y otros sistemas, se volvió entonces curiosamente, en la relación entre energía hidroeléctrica y térmica, a la situación de las primeras décadas de 1900.

Simultáneamente al fenómeno de las restricciones y a la vuelta a la energía de origen térmico, se inició en 1944 otro proceso: la interconexión entre redes eléctricas de distintas zonas. Era un antiguo proyecto que databa de 1934, pero hubo que esperar a que, en diciembre de 1944, se aprobara el Plan de conjugación de los sistemas regionales de producción de energía eléctrica y se constituyera UNESA, para lograr un mejor aprovechamiento de las centrales térmicas e hidráulicas y las redes de alta tensión. Fue un avance en el sistema de explotación y trajo significativas economías, pero supuso, además, el inicio de la intervención estatal en el sector.

En la década de 1960, ya se habían solucionado las descompensaciones entre la oferta y la demanda, pero se empezaba a vislumbrar que la capacidad hidráulica del país estaba a punto de agotarse, mientras la demanda crecía sin parar. Hubo que acudir de nuevo a la producción de centrales térmicas, de carbón o de gas-oil primero y nucleares o de gas a continuación ⁸⁴.

Como se recordará, en 1963 se autorizó al canal de Isabel II la compra de las acciones de Hidráulica Santillana, con objeto de incorporar al sistema de abastecimiento de agua potable a Madrid, la presa del río Manzanares. Cuando el Canal de Isabel II compró Hidráulica Santillana, esta empresa era propiedad de Hidroeléctrica Española y Unión Eléctrica Madrileña, debido a un proceso de fusiones, que había ido concentrando en unas pocas grandes empresas, el abastecimiento de electricidad ⁸⁵.

En 1965, en plena expansión de la red de distribución, el mercado eléctrico madrileño estaba en manos de dos grandes empresas: Hidroeléctrica Española y Unión Eléctrica Madrileña. Hidroeléctrica Española disponía entonces de quince saltos: nueve en el río Júcar, cinco en el río Cabriel y uno en el río Guadazaón. Es significativo que ninguno de ellos estaba en la provincia de Madrid. Por su parte, Unión Eléctrica Madrileña explotaba dos sistemas, Tajo y Alberche. Tenía diecisiete saltos en la cuenca del Tajo (ríos Júcar, Tajo, Gallo y Guadiela) y siete saltos en la cuenca del Alberche, dos de ellos emplazados en Madrid: San Juan y Las Picadas.

De 1964 a 1973 se dio uno de los períodos de mayor crecimiento de la capacidad de producción eléctrica, debido tanto al crecimiento imparable de la demanda, como a la instalación de centrales térmicas alimentadas con derivados del petróleo ⁸⁶.

Esta dependencia del petróleo, determinó que el sector entrara en una profunda crisis a partir de 1973. Lo cual trajo una serie de desajustes financieros, que obligaron a una reordenación del sector eléctrico madrileño en los años siguientes, lo cual complica considerablemente su descripción. En 1979, el área metropolitana de Madrid estaba rodeada por diez grandes subestaciones, que articulaban una red muy tupida en el Sur de la región, con dos ejes de entrada en el Norte y Noroeste.

TELÉGRAFO Y TELÉFONO

Ya se ha visto anteriormente, el desarrollo que había alcanzado en España en el siglo XIX, la red de telegrafía eléctrica, una vez abandonado el sistema anterior del telégrafo óptico. Y también, que ya había comenzado a instalarse la red telefónica. Ahora, durante la primera mitad del siglo XX, tendrá lugar una mayor extensión de esas redes, que van dejando de ser radiales para convertirse en un verdadero entramado. La preeminencia del telégrafo, como sistema de comunicaciones de carácter mundial, empezará a ser cuestionada, al competir con el teléfono en la segunda mitad del siglo. Por otra parte, desde 1905, se había introducido también la telegrafía sin hilos, y se había empezado a desarrollar la correspondiente red y su conjunto de estaciones.

El teléfono, que venía ensayándose en España desde 1877, pasa por una larga etapa de experiencias empresariales múltiples, y de indecisiones administrativas, que redundan en un lento desarrollo de la implantación del servicio y de su difusión social. En 1908 se había autorizado por el Gobierno, la concesión a las Corporaciones Locales y en 1914 a las Diputaciones, para proceder a la instalación de líneas dentro de sus jurisdicciones. Ello condujo a una tan notable fragmentación, que en 1916 se produjo una especie de nacionalización, con incautación por el Estado de todas las líneas españolas de cualquier situación anterior, creándose entonces el Instituto Nacional de Telefonía.

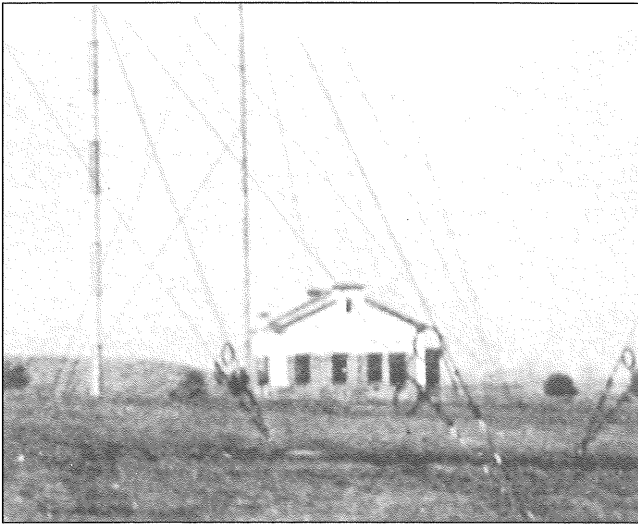
Pero la situación no mejoró hasta que, en 1924, se produjo la concesión real de todos los proyectos, así como de la construcción de las líneas, su mantenimiento y explotación en régimen de monopolio, a la Compañía Telefónica Nacional de España, que se constituyó entonces, vinculada a la ITT y a las primeras multinacionales. Se estableció entonces una red única nacional y se empezó a desarrollarla sistemáticamente. No obstante, hasta los años setenta no se produjo la gran difusión del teléfono doméstico, con la introducción de centrales analógicas. La red telegráfica pasó a control estatal, uniéndose a Correos.

83 RENFE: *Plan General de reconstrucción y mejora de servicio. Programa y su desarrollo*. Madrid. 1951.

84 Gabriel Tortella: *El desarrollo de la España contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*. 1994.

85 Noticia en la *Revista de Obras Públicas*. 1963.

86 Carles Sudrià i Triay: *La industria eléctrica y el desarrollo económico de España en Electricidad y desarrollo económico: perspectiva de un siglo*. Madrid. 1990.



La estación de Aranuez. 1912.



Inauguración de la estación radiotelegráfica de Aranuez el 28 de enero de 1912. Revista "La Ilustración Española y Americana". Febrero, 1912.



Mapa de "Comunicaciones Telefónicas Interurbanas principales de España". Revista "Mundo Gráfico". 1927.

El uso del teléfono, uno de los indicadores de metropolización, creció en Madrid durante los años sesenta hasta alcanzar el millón de aparatos domésticos en 1970 (aunque la demanda seguía exigiendo más). En la fotografía se muestra "el teléfono del futuro" (que es simplemente de teclado) como novedad esperable para los próximos años, sustituyendo al disco. Revista "Desarrollo". 1970.

MADRID ALCANZARA ESTE AÑO UN MILLON DE TELEFONOS

MAS de cien mil teléfonos serán instalados durante 1970 en Madrid, lo cual supone atender más de la mitad de las peticiones pendientes, que al final del año pasado sumaban 196.841. Con la instalación de los nuevos teléfonos, la capital de España habrá superado este año el millón de teléfonos.

El incremento del servicio telefónico en Madrid ha sido constante. En 1963 se conseguía el medio millón de teléfonos. A finales de 1965 los teléfonos instalados en la capital sumaban 659.531, que se incrementaron a 708.250 al año siguiente: 781.620 en 1967, 856.010 en 1968 y 920.062 a finales de marzo de este año. La mayor parte de los nuevos teléfonos se instalarán en los nuevos barrios madrileños, con lo cual quedarán atendidas, casi en su totalidad, las solicitudes con más de dos años de antigüedad. Así, de las 67.800 líneas que se instalarán este año, 50.800 corresponderán a ampliaciones en las centrales de Campamento (11.800), San Blas (5.000), Prosperidad (4.000), Tetuán (2.000), Peña Grande (6.600), Vallecas (10.000), Vázquez (4.400) y Pacífico (7.000). Otras 13.000 líneas se repartirán en las centrales de San Cristóbal (3.000) y de Moratalaz (10.000).

LA PRIMERA CENTRAL DE TELEFONOS

A finales del siglo pasado, concretamente el 1 de octubre de 1883, se hizo en Madrid el primer ensayo de comunicación telefónica, y en 1885 se es-



EL TELEFONO DEL FUTURO

Una de las innovaciones que los técnicos prevén para los próximos años es los actuales teléfonos con teclado. El clásico disco para marcar los números de los abonados por teclas, con lo que se consigue una mayor comodidad y velocidad en su uso, como ilustra la fotografía de un teléfono Siemens.

- En 1963, la capital tenía medio millón de abonados
- En 1970 se instalarán más de cien mil nuevos teléfonos

tablecieron los servicios telefónicos para abonados particulares. La cuota de abono era de 600 pesetas anuales, lo que en aquella época parecía carísimo y sólo se abonaron 49 madrileños. Al año siguiente se hizo una rebaja del 50 por 100, con lo cual el número de abonados subió a 346.

La primera central de teléfonos estuvo en el número 1 de la calle de Alcalá, donde se encontraba situada también la famosa fonda del Comercio.

TREINTA Y NUEVE EDIFICIOS

Para cursar todo el tráfico telefónico, la Compañía Telefónica tiene en Madrid (capital) 39 edificios, que albergan a 41 centrales automáticas urbanas y otro dedicado exclusivamente a central automática interurbana. La red urbana instalada comprende más de 1.200 kilómetros de cable telefónico, de los cuales 1.534 kilómetros discurren a través de conductos subterráneos.

En relación con el servicio automático "abonado-abonado", Madrid se comunica en la actualidad con otras diecinueve capitales: Alicante, Barcelona, Bilbao, Cádiz, Córdoba, La Coruña, Gerona, León, Madrid, Murcia, Palma de Mallorca, Las Palmas, Pontevedra, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla y Valencia. En este año está prevista la inauguración de dicho servicio con otras dieciséis capitales más, lo cual facilitará las comunicaciones interurbanas.

Con las nuevas mejoras programadas para 1970, la Compañía Telefónica trata de cumplir las peticiones de teléfonos pendientes, de manera que, al finalizar este año, pueda rebajarse en gran número la lista de peticiones y que ninguno de ellos sea de una antigüedad superior a los dos años.

Existen mapas que permiten seguir la evolución del desarrollo de esas redes, generalmente a nivel nacional. Pero de 1910 data la colección de mapas provinciales realizados por Pedro Padilla, que contienen las líneas telegráficas de cada provincia. Entre ellos aparece el de Madrid, con una representación gráfica del estado de la red en esa fecha ⁸⁷. La precisión que da la escala permite identificar las nuevas estaciones que aparecen ahora, para añadir a las que vimos aparecer a finales del siglo XIX, que están en Los Santos de la Humosa, Villa del Prado, Cadalso de los Vidrios, San Martín de Valdeiglesias y Guadarrama.

La *Carta telegráfica y telefónica de España*, realizada en 1911 por la Dirección General de Correos y Telégrafos, recoge la tupida red telegráfica y la incipiente telefónica. Lo mismo que la de 1923, que permite seguir la forma en que la red se va ramificando y tupiendo el territorio, al mismo tiempo que permite comprobar cómo, en esa fecha, se estaban colocando los postes de las líneas telegráficas, siempre que se podía, dentro de las líneas del ferrocarril, mientras que las telefónicas van por las carreteras.

Y ya la nueva Compañía Telefónica Nacional, publica en 1928, poco después de iniciar su andadura, el mapa titulado: *La nueva red telefónica de España* ⁸⁸. Los tres permiten construir una aproximación esquemática a la situación provincial del momento. A lo que se puede añadir que, al acabarse los años veinte, la red era subterránea dentro de la ciudad, pero pasaba a ser aérea, sostenida por postes de madera, al salir de ella, siguiendo entonces el trazado de las carreteras y derivando a un lado y a otro líneas secundarias. Aparte de las cuatro centrales de Madrid (Gran Vía, Jordán, Salamanca y Delicias) había centrales en Hortaleza, Fuenca-rral, Vallecas, Canillejas, Carabanchel y Villaverde. Para el servicio a distancias mayores, estaban las grandes líneas Norte, Sur y Este, que comunicaban respectivamente con Castilla, Galicia y Asturias, la primera, con La Mancha, Andalucía, Extremadura, Valencia, Murcia y Portugal, la segunda, y con Cataluña, Aragón, Guipúzcoa, Navarra y Francia, la tercera ⁸⁹.

Otros documentos posteriores, representan nuevamente la permanencia de las líneas fundamentales, en los sitios que ocuparon desde el principio, la proliferación de ramales y líneas secundarias y, algunos de ellos, la incorporación y simultaneidad de sistemas empleados (teletipo, Baudot, Hugues, Creed, cable ondulador, etc). Pero todos estos documentos, al ser de carácter esquemático y dibujados a gran escala (son siempre mapas nacionales) no permiten identificar el trazado real de las líneas, ni aproximarse a su verdadera localización geográfica en el territorio estudiado. Al aumentar la complejidad y extensión de la red, ésta se ha ido haciendo cada vez menos representable y se ha

convertido en una simplificación abstracta. Dichos documentos cumplen su finalidad de ilustrar sobre la organización y distribución general de la red, sin dar datos para ajustarla al territorio. En cambio, el otro tipo de documentos que se puede consultar, de carácter operativo para la instalación de las líneas, ofrece un interés territorial demasiado particularizado, siendo además, muy difíciles de reproducir, tanto por sus dimensiones, como por la escasa entidad visual de unos trazados lineales de finísima grafía.

Cuesta creer actualmente, lo tardío de algunas fechas en que las poblaciones de la provincia de Madrid, alcanzaron el disfrute del servicio de teléfonos. Según datos que nos fueron facilitados por la propia Compañía Telefónica Nacional, eran quince los pueblos que disponían ya de teléfono, en el momento de crearse su monopolio en 1924: Alcalá de Henares, Alcobendas, Aranjuez, Arganda, Buitrago, Cercedilla, Chinchón, El Escorial, Getafe, Guadarrama, Leganés, Miraflores de la Sierra, Pozuelo de Alarcón, Torrejón de Ardoz y Torrelaguna. Durante los años siguientes, hasta 1930, llegó el teléfono a 39 pueblos más, y en los años treinta lo tuvieron otros 21. La guerra y la posguerra supusieron una detención del proceso, de modo que durante los años cuarenta sólo se añadieron cuatro pueblos más a la relación de los que ya lo tenían. La red se completó en los años cincuenta y sesenta, con 52 pueblos en los cincuenta y 29 en los sesenta. Y sorprende, en efecto, que Valdemoro, por ejemplo, no lo tuviera hasta 1963 ⁹⁰.

Una información general, sustancialmente coincidente con lo que se acaba de exponer, sobre el estado de las llamadas "infraestructuras básicas" del territorio que nos ocupa, a finales de los años setenta, la proporciona una publicación de la Comisión de Planeamiento del Área Metropolitana. Los mapas que muestran el conjunto de municipios en los que todavía no existen las redes de abastecimiento y de evacuación de agua, así como las de electricidad, son muy ilustradores de esa tardía incorporación plena de este territorio a los niveles normales de desarrollo. Por ejemplo, se ve que un total de 28 municipios carecen en absoluto de red de distribución de agua. Y el número de los que carecen de alcantarillado es al menos el doble. Lamentablemente, el bajo nivel editorial del documento, no facilita en general, la lectura detallada de tales mapas, y hace difícil su reproducción ⁹¹.

EVOLUCIÓN DEL SISTEMA URBANO A NIVEL PROVINCIAL

Aunque, como hemos visto anteriormente, Madrid había iniciado ya la singularidad de su evolución demográfica desde mucho antes, la profundidad de los cambios económicos y sociales del siglo XX se ha ido manifestando de modo creciente, a medida que éste transcurría, provocando transformaciones en la verte-

87 Pedro Padilla y González: *Croquis telegráficos. Mapas de las 49 provincias de España, posesiones del Norte de África y un Mapamundi con las comunicaciones interoceánicas*. Madrid. 1910.

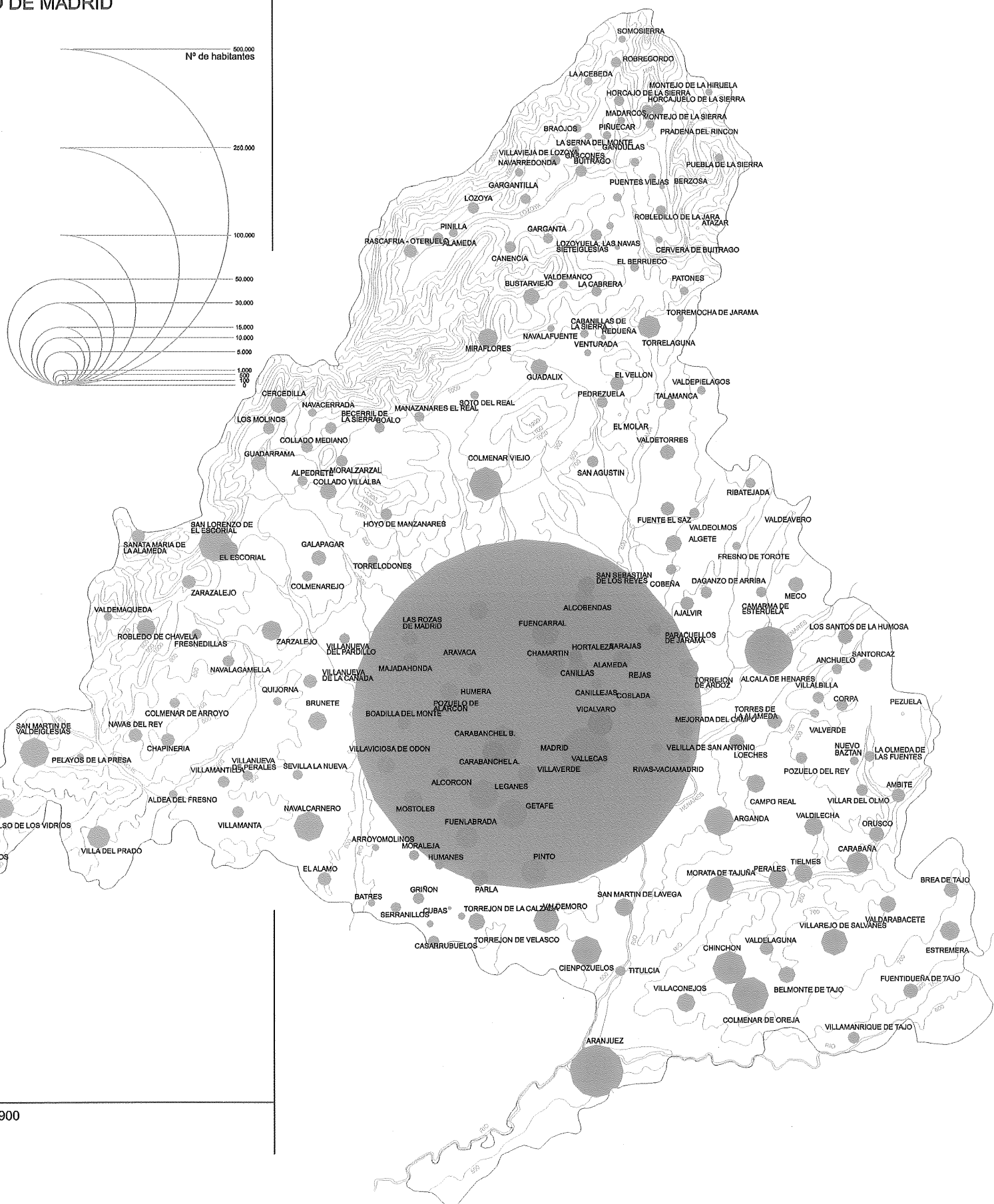
88 Pueden verse éstos y otros documentos interesantes en el magnífico *Atlas Histórico de las Comunicaciones en España. 1700 - 1998*, de Ángel Bahamonde, Gaspar Martínez Lorente y Luis Enrique Otero Carvajal, publicado en 1998 por Correos y Telégrafos.

89 Ayuntamiento de Madrid: *Información sobre la ciudad. Año 1929*. Madrid. 1929.

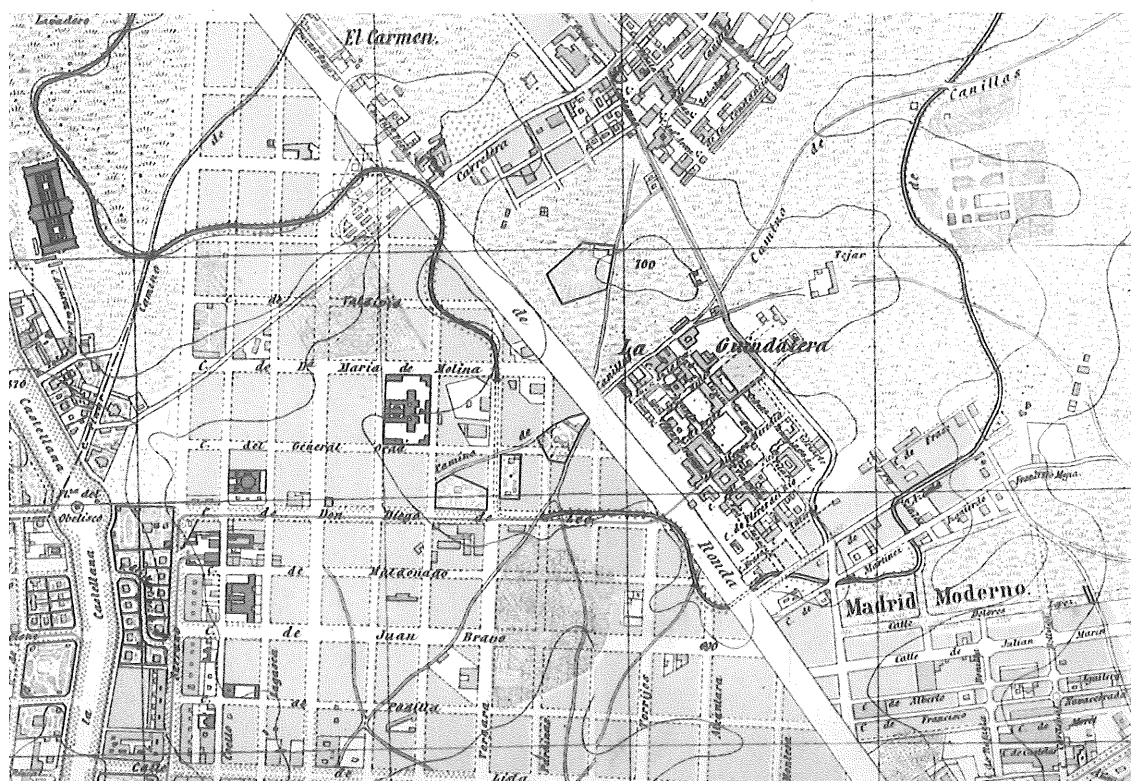
90 Datos facilitados en 1985 por el Servicio de Información y Relaciones Sociales SIRS de Telefónica, con la relación de pueblos y fechas.

91 Comisión de Planeamiento y Coordinación del Área Metropolitana de Madrid: *Plan Especial de Infraestructuras Básicas de la Provincia de Madrid*. Madrid. 1977.

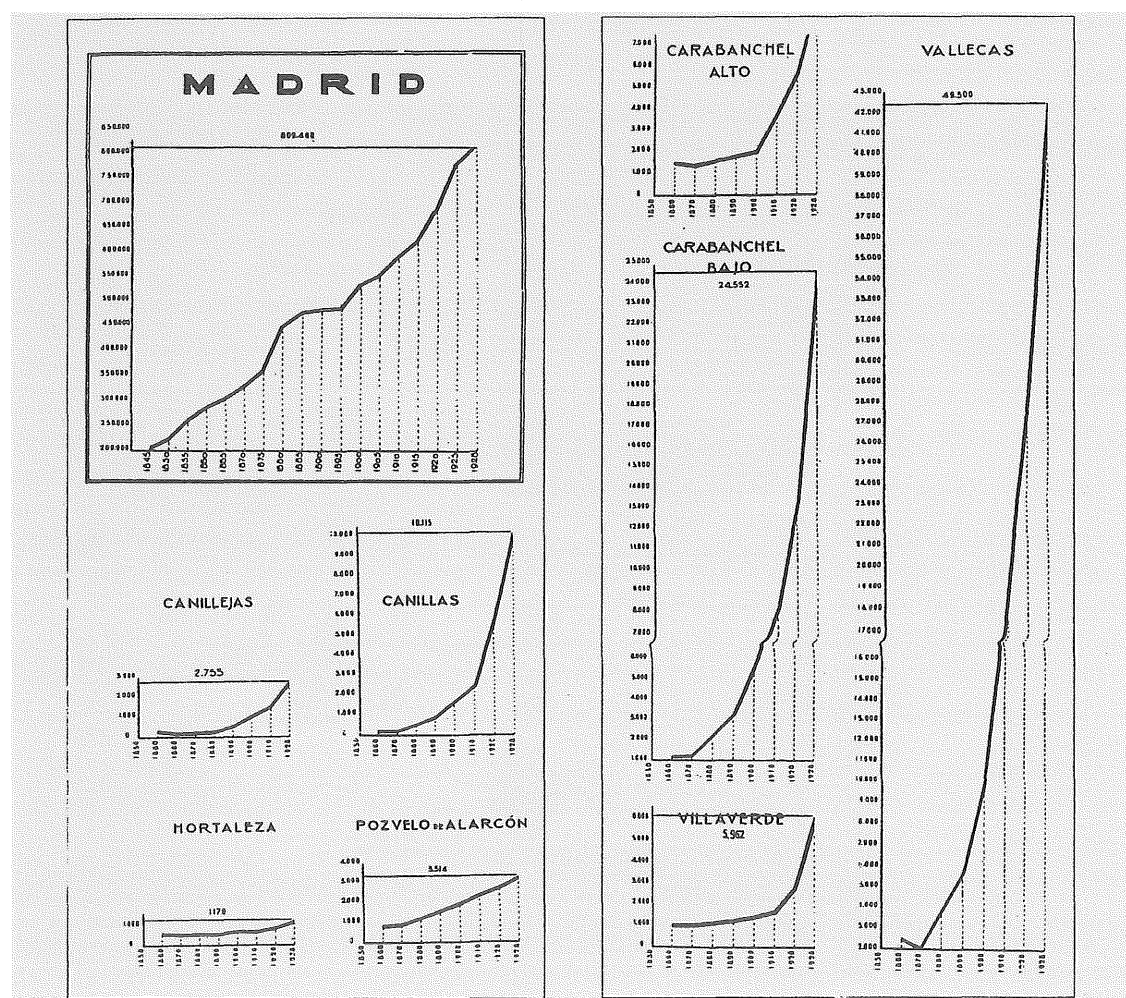
EVOLUCIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN EN EL TERRITORIO DE MADRID



POBLACIÓN EN 1900
Elaboración propia

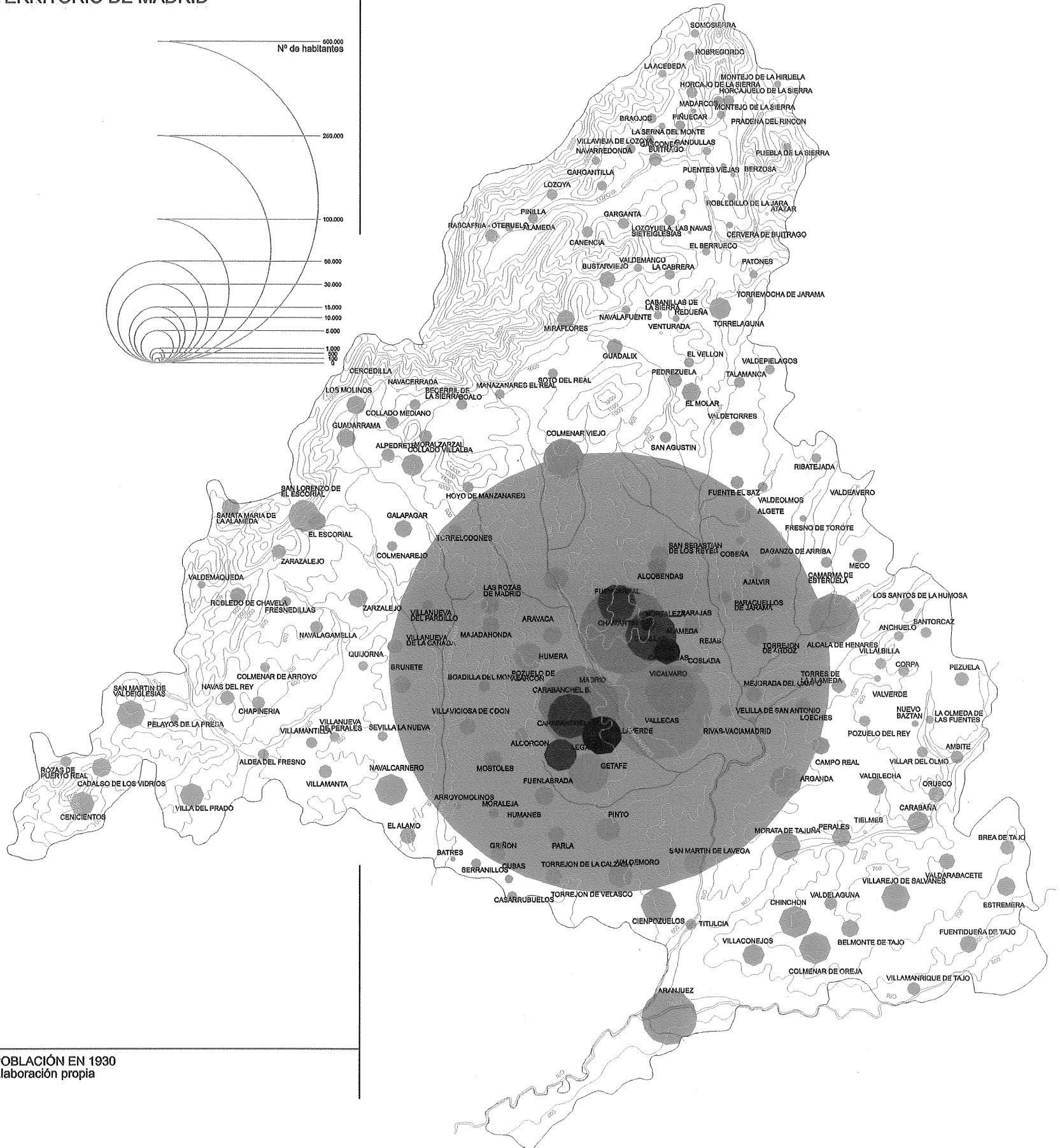


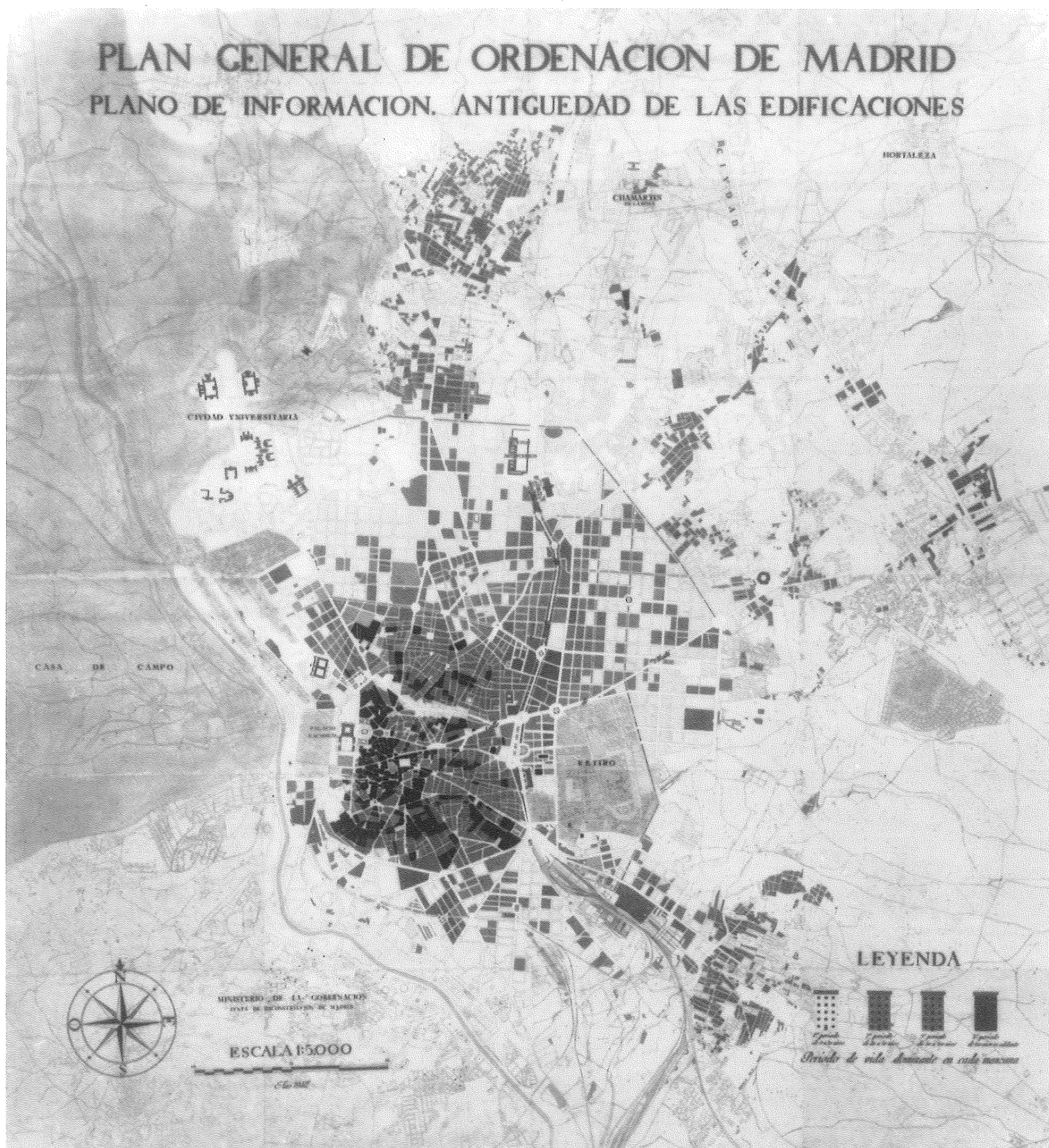
Fragmento del plano de Madrid elaborado por José Méndez en 1900. Instituto Geográfico y Estadístico. Desbordamiento del ensanche y aparición de barriadas periféricas, ya desde el siglo anterior.



Situación demográfica de Madrid y los pueblos colindantes. Ayuntamiento de Madrid. "Información sobre la ciudad" 1929. Obsérvese el distinto ritmo de crecimiento de los pueblos.

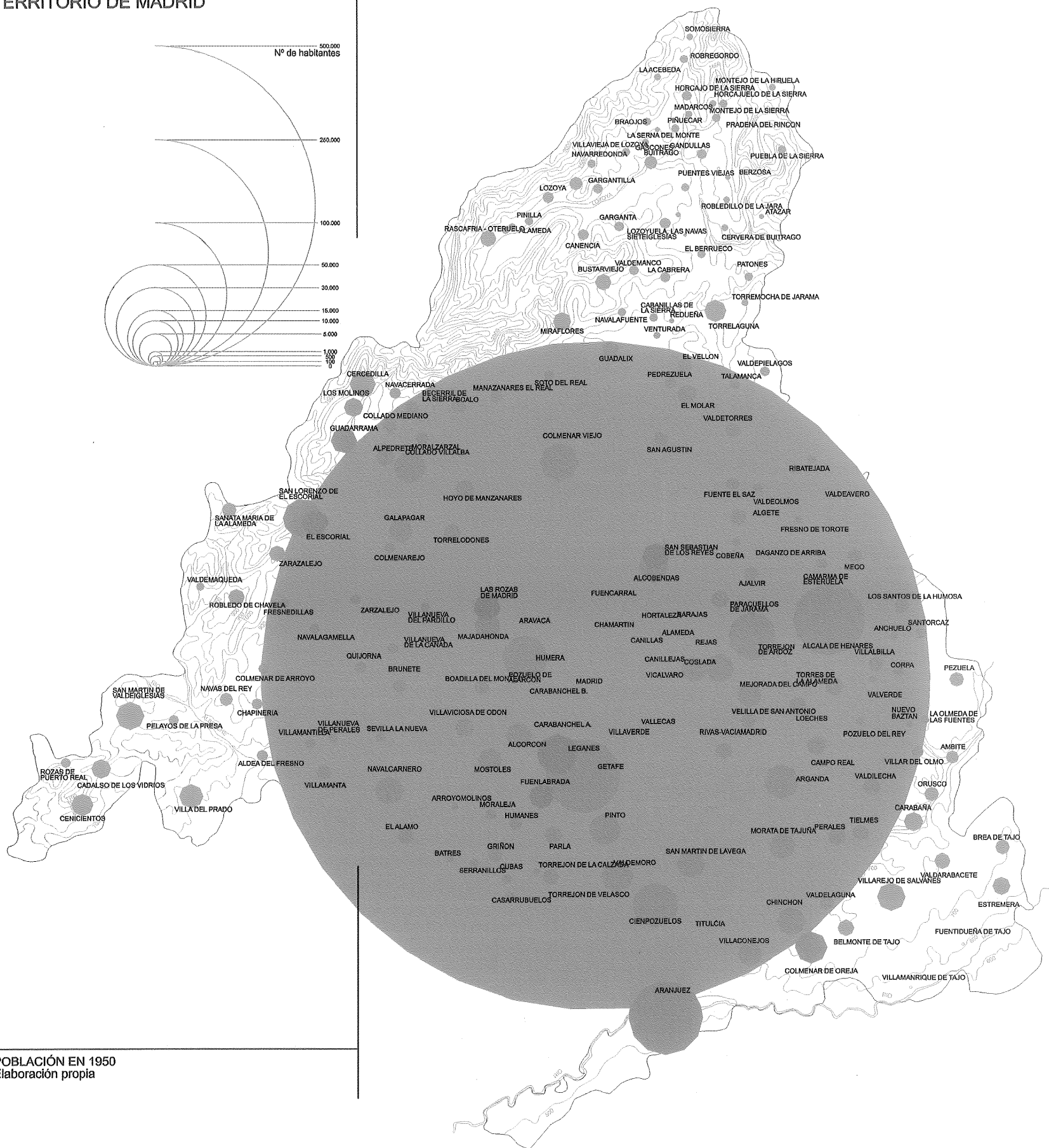
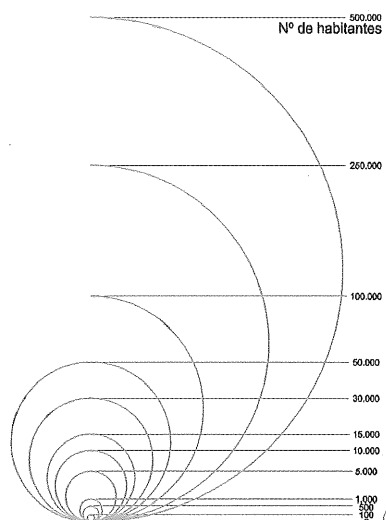
POBLACIÓN EN 1930
Elaboración propia





Junta de Reconstrucción de Madrid. 1942. Plano de información para el Plan General, que muestra la extensión de la ciudad en los años cuarenta, cuando aún no se habían manifestado plenamente los efectos de la inmigración en el desarrollo espacial de la periferia.

EVOLUCIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN EN EL TERRITORIO DE MADRID



POBLACIÓN EN 1950
Elaboración propia

Constancia documental
de la periferia de Madrid
en los años 40 y 50.
A.F.T.



Alrededores del Arroyo de las
Pavas 1942.



Barrio del Terol y Tercio. 1942.

Barrio del Terol y Tercio. 1942.



Barrio de la Bomba. 1959.



bración del territorio y en la estructura jerárquica de la red provincial de asentamientos.

Dado que el agente desencadenante es la capitalidad estatal de la ciudad, es conveniente tener en cuenta el cambio cualitativo que se va produciendo al mismo tiempo. Porque, mientras en los siglos anteriores se trataba sólo de un centro administrativo, que se hacía cada vez más importante como tal, en el siglo XX vienen a superponerse dos nuevas e influyentes componentes: la que la convierte en el principal polo financiero estatal y la de gran núcleo industrial. Estas tres actividades combinadas, propician la consolidación de un crecimiento irreversible de la ciudad, con lo cual se asiste en la provincia, a un progresivo desbordamiento del núcleo central sobre ella, que rompe sucesivas barreras, y acaba por configurar un modelo territorial bipolar entre centro y periferia.

La demostración numérica del proceso, se ve resumidamente en el cuadro siguiente, que presenta la evolución de la población:

Ámbito	Habitantes por año					
	1900	1930	1950	1960	1970	1975
Provincia	775.034	1.383.951	1.926.311	2.606.254	3.792.561	4.293.317
Capital	529.836	952.838	1.618.435	2.259.931	3.146.071	3.201.234
Provincia sin capital	235.199	431.119	307.876	346.323	646.490	1.092.083

Fuente: Censos de 1900, 1930, 1950, 1960, 1970 y padrón de 1975.

A través de esta evolución cuantitativa, se puede entender que se ponen de manifiesto los siguientes hechos:

- crecimiento explosivo de la población provincial, que se quintuplica en sólo 75 años, absorbiendo recursos humanos exteriores.
- el agente movilizador es la capital, que entre 1900 y 1970, aumentó un 582 % y en ese proceso incorporó a todos sus municipios colindantes.
- la evolución del resto de la provincia está mediatizada por los cambios operados en la capital. El descenso registrado entre 1930 y 1950 obedece a la ya mencionada absorción de municipios como Vallecas, Chamartín, los Carabancheles, etc. A partir de 1960 el desarrollo será de carácter metropolitano, que favorece cada vez más a una provincia en crecimiento, frente a una capital saturada.

En todo caso, una división temporal puede poner más fácilmente en evidencia, la posible conexión entre infraestructuras y asentamientos que estamos tratando de identificar. Siempre partiendo de la base de que no se asiste, entre esas etapas, a grandes cambios estructurantes, sino tan sólo a retoques cualitativos (de indudable importancia funcional pero no estructural) en lo infraestructural, y a diversas matizaciones en la dinámica demográfica.

Así pues, en el primer tercio del siglo XX, la dinámica general en este tiempo es claramente expansiva, en buena medida por el cambio de ciclo demográfico, del que se beneficia toda la provincia, así como por la fuerte inmigración que incide sobre la capital y sobre su entorno inmediato.

El mapa de infraestructuras muestra ya una red tupida, necesaria para los intercambios de una población creciente, e interconectada y, en gran medida, resultado de la abundante labor de

construcción de carreteras de tercer orden, desarrollada en la segunda mitad del siglo XIX, como vimos en el momento correspondiente.

Junto al sistema radial heredado, tanto de carreteras como de ferrocarriles, se aprecia ahora como dicho sistema, se ha completado con una red intermedia de ferrocarriles de vía estrecha, que buscan propiciar y facilitar los intercambios de mercancías y de pasajeros en el territorio provincial. También, con esa red viaria local, capilarizada, que llena los espacios intermedios entre las grandes radiales.

La posible relación de las nuevas vías creadas y la dinámica de los núcleos afectados, se diluye dentro de la tónica general de la coyuntura y de la misma expansión del foco central. Puede señalarse que, con escasas excepciones, la mejora y consolidación material de la red de carreteras de segundo y de tercer orden, se realiza básicamente en este período, como vimos que ocurría en el siglo XIX, manteniendo con gran fidelidad el trazado de los caminos carreteros o de herradura que pervivían que, en algunos casos, hemos podido ver documentados desde el siglo XVIII y, en general, en la primera mitad del siglo XIX, aunque muchas veces, como simples sendas (plano de Madoz y Coello de 1854, por ejemplo). La organización infraestructural global, así como la distribución espacial de los núcleos de población, están ya definitivamente establecidas. De ahora en adelante se van a producir sólo mejoras tecnológicas en la primera, y acumulaciones o pérdidas en la segunda.

La inversión en nuevas infraestructuras, en la etapa de la autarquía, es escasa, como hemos visto, manteniéndose una estructura de la red, sin apenas variaciones con respecto a la existente en vísperas de la guerra civil. Como un primer síntoma en el descenso de la importancia relativa del ferrocarril, finaliza su actividad el tren de Colmenar Viejo y se debilitan, en general, las líneas de vía estrecha.

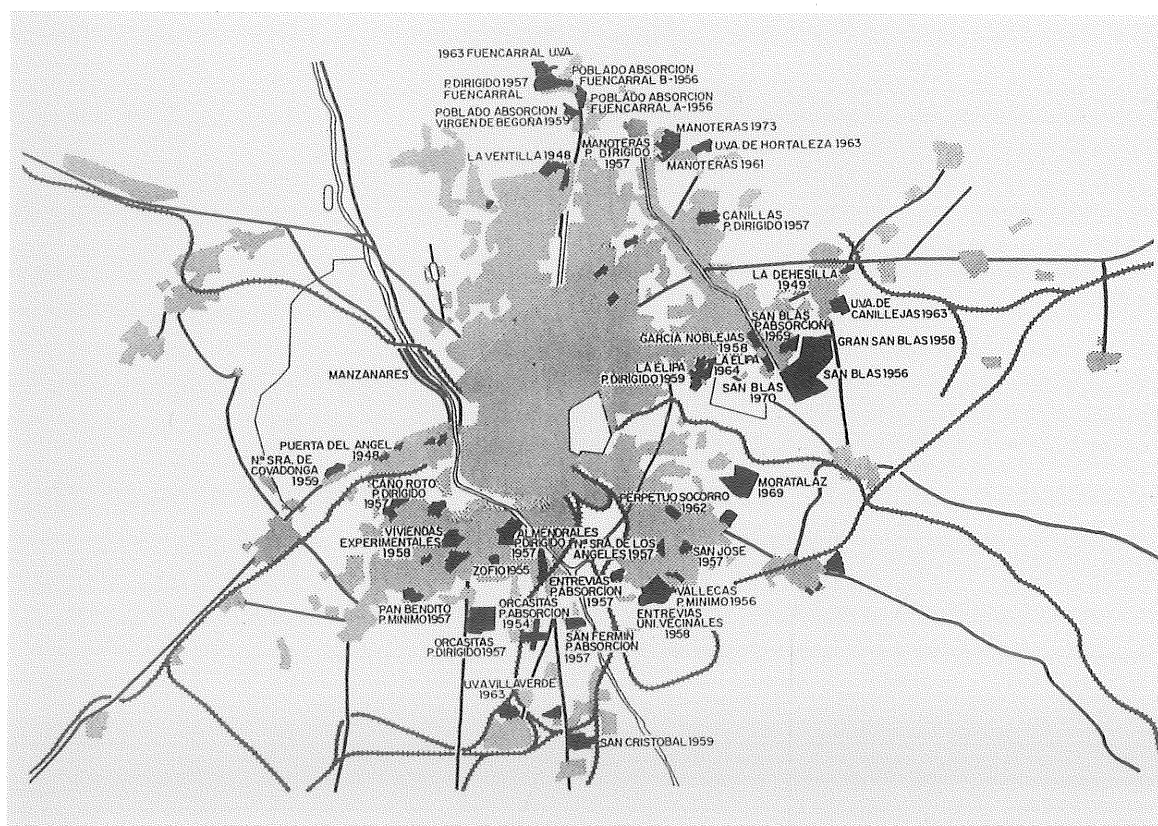
Poniendo en relación la distribución de la población en 1960, con la red de infraestructuras en igual fecha y con la dinámica operada entre 1930 y 1960, se pueden apreciar los siguientes hechos:

- el carácter millonario de Madrid se afianza, en lo administrativo, con la absorción de los municipios limítrofes, que culmina el desbordamiento histórico y prepara la fase ulterior del desarrollo metropolitano.
- se configuran dos ejes radiales claros, con núcleos de elevada población y de rápido crecimiento en dirección a Aranjuez y Alcalá de Henares, que aparecen de nuevo como los núcleos de segundo rango, aunque en una posición engañosa, pues el mayor de ellos equivale sólo a 1/83 de la población de la capital.
- se acentúa la especialización en la Sierra. La Sierra Pobre es claramente regresiva, con una fuerte y constante sangría demográfica; el área del Guadarrama es fuertemente expansiva por su función de esparcimiento. Por su parte, el sector del Alberche decae al hilo del hundimiento de las actividades tradicionales.
- los efectos espaciales de la disposición radial de carreteras y ferrocarriles se dejan sentir, generalmente creando unos inters-

Localización de la infravivienda a finales de los años cincuenta. Según la propia estimación oficial, había unas cincuenta mil chabolas en Madrid a mediados de los años cincuenta, cifra que se mantendría hasta los setenta.



Arroyo Abroñigal, cerca de Vallecas, por donde hoy discurre la M-30. 1960.



Localización de las principales actuaciones oficiales de los años cincuenta a setenta. En forma de poblados dirigidos, poblados mínimos y poblados de absorción. Se desarrolló un programa de emergencia con alta calidad arquitectónica, generalmente, y escasa calidad material que contribuyó decisivamente a la configuración del desarrollo espacial.



Poblado de Orcasitas en construcción, 1954-1956.

Poblado Virgen de Begoña.
1956.



Poblado de Fuencarral. 1957.



ticios donde se localizan la mayor parte de los núcleos con una dinámica regresiva. Ello es especialmente notorio entre las carreteras radiales N-V y N-VI, y en todo el borde oriental de la provincia, donde a ello se suma el decaimiento del páramo alcarreño.

En este período continúa (aunque en menor medida) la extensión espacial de algunos núcleos. En el caso de Las Rozas ello es muy significativo, apareciendo ligado al ferrocarril.

Finalmente, en la etapa entre 1960 y 1979, coincidiendo con los mayores cambios socioeconómicos y territoriales registrados en toda la historia de España, se producen importantes reajustes en la estructura y en la jerarquía de los núcleos de la comunidad provincial. El Área Metropolitana se erige en el primer centro económico del Estado y absorbe una buena parte de las inversiones públicas en infraestructura.

Comparando la situación de la red de infraestructuras, con la evolución de la población y la dinámica relativa de los diversos núcleos, se ponen de manifiesto las relaciones entre varios fenómenos y adquieren forma rotunda las tendencias esbozadas en períodos previos:

- la fuerte disimetría que se produce en las infraestructuras, resultado del triunfo de una opción favorecedora del transporte privado, tiene como consecuencia que la red radial de carreteras nacionales, ve sobreimponerse a ella un abanico de autopistas de acceso y salida de la capital, de gran importancia en la movilidad interprovincial. Frente a la gran inversión en carreteras, que entonces se produce, se da paralelamente una desinversión en ferrocarril, con el cierre del grueso de las líneas de vía estrecha y corto recorrido. En consecuencia, la carretera se afianza como factor determinante en la configuración de la organización del territorio, con repercusiones en la dinámica de los núcleos.
- el desarrollo del área metropolitana implica el máximo desequilibrio histórico de la red de asentamientos. De los ejes que se esbozaban en 1960, se estanca el de Aranjuez y se reafirma el de Alcalá, reforzando su estructura de "corredor". En todo caso, prima el desbordamiento de Madrid, en especial hacia una cuña suroccidental, entre las carreteras nacionales de Andalucía y Extremadura, donde pequeños pueblos hasta hace muy poco tiempo, pasan a ser los mayores núcleos de la provincia después de la capital: Leganés, Getafe y Alcorcón, por este orden.
- el corredor de la carretera de La Coruña mantiene su dinámica expansiva, con un cambio funcional esbozándose. A la tradicional fijación de segunda residencia, se incorpora, en los núcleos más próximos a la capital o a la autopista, la primera residencia y hace su aparición la dedicación terciaria, en nuevos edificios de oficinas y en centros comerciales.
- se configura con claridad un esquema territorial correspondiente al modelo centro-periferia. Frente a un centro expansivo que acapara todas las actividades y el grueso de la población, los bordes del triángulo provincial caen en una dinámica completamente regresiva, de la que escapan algunos núcleos por motivos puntuales, como puede ser Patones, por la construcción del embalse de El Atazar, o las salpicaduras de segun-

da residencia en La Cabrera, Buitrago y las inmediaciones del embalse de San Juan.

Desde el punto de vista de la variación espacial, puede ahora hacerse una clara división en el comportamiento de los núcleos de la provincia.

Hay un fuerte número de ellos (69, concretamente) que permanecen prácticamente inalterados desde finales del siglo pasado, a pesar de las mejoras infraestructurales ocurridas. Su localización geográfica indica el mayor número concentrado en la Sierra Pobre y, más dispersamente, en los espacios centrales de las cuñas intersticiales comprendidas entre las grandes carreteras.

En segundo lugar, puede señalarse un número significativo de núcleos, que inician su extensión superficial en los años sesenta. De ellos, una decena queda con esa extensión bastante reducida, mientras que otros ocho consolidan velozmente esa extensión dentro de esos años, y luego se estabilizan y la lentifican. Finalmente, otros doce continuarán creciendo rápidamente en los primeros años setenta. Se sitúan todos ellos, fundamentalmente alrededor de Madrid y en el sector central de la Sierra de Guadarrama, a ambos lados de la carretera Nacional VI y del ferrocarril, con excepciones montadas generalmente sobre otras carreteras principales, como Alcalá y Aranjuez.

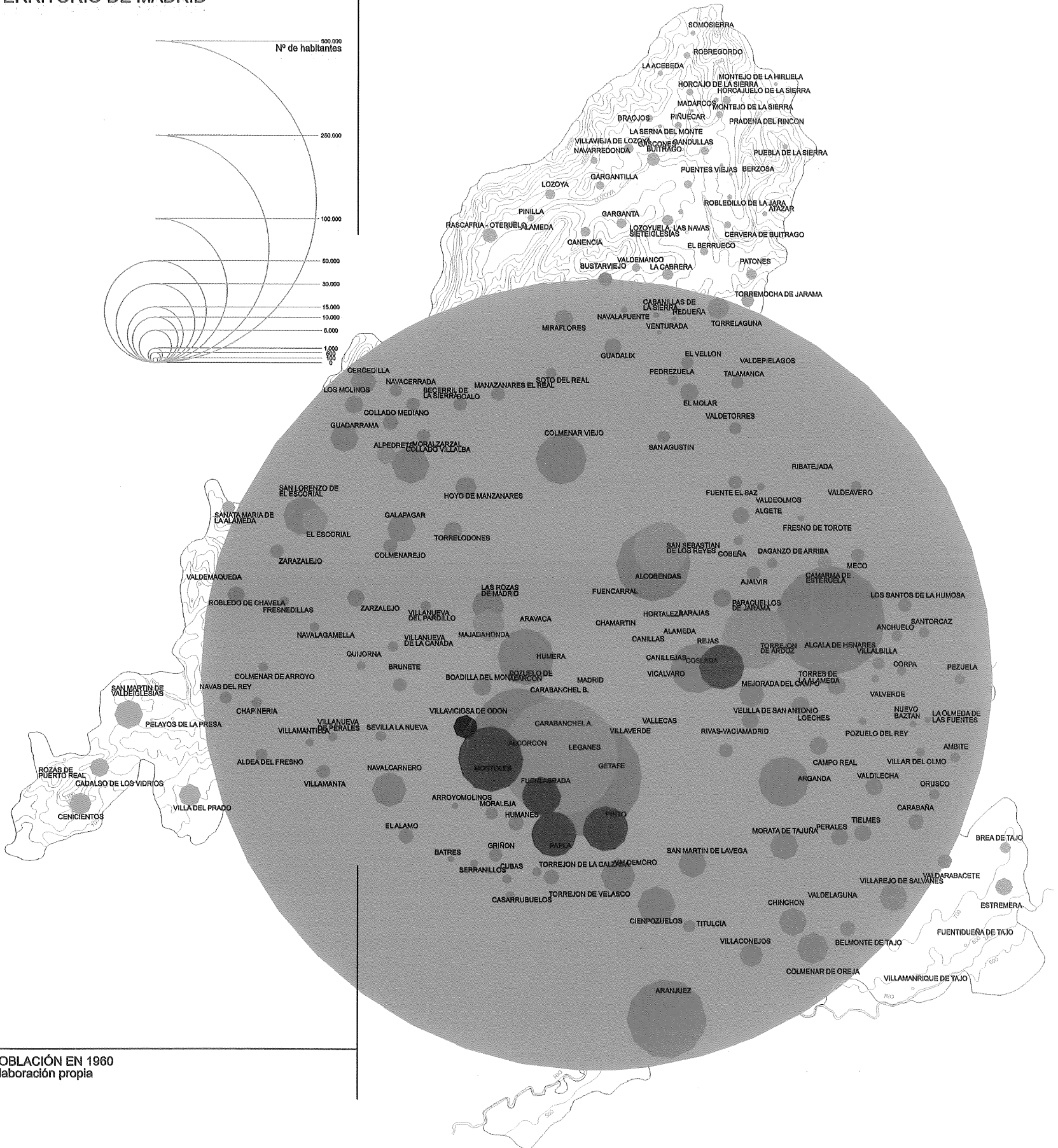
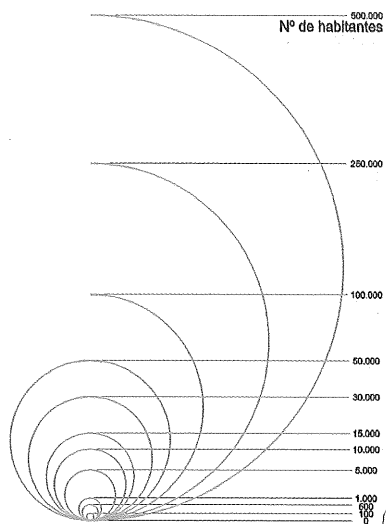
En tercer lugar está un importante contingente de núcleos, cuya extensión espacial se produce en el período de finales de los años sesenta y primeros setenta, siendo verdaderamente espectacular en 34 casos, y más moderado en otros 55, concentrados alrededor de Madrid los primeros, y un poco más distantes los segundos, aunque también existen algunas excepciones, especialmente a lo largo de carreteras principales y en la parte central de la Sierra de Guadarrama.

Podría sintetizarse todo lo anterior, destacando los siguientes rasgos definidores, que muestran el proceso que ha provocado la intensidad de los cambios económicos y sociales en la transformación de la base infraestructural y en la jerarquía de la red provincial de asentamientos:

- refuerzo del carácter centralizado de la red viaria radial.
- emergencia y cristalización de la capital como polo financiero e industrial a escala estatal.
- explosión demográfica del espacio central madrileño, originada por la inmigración que las nuevas actividades propician.
- desbordamiento de la capital sobre su entorno, con la inicial absorción de los municipios vecinos y el posterior desarrollo metropolitano.
- reforzamiento de los núcleos situados en los ejes viarios radiales, en función de los niveles de accesibilidad del automóvil o el ferrocarril de cercanías.
- generalización de nuevas formas de asentamiento en base a la segunda residencia que impregnan todo el territorio, e incluso desbordan el marco provincial.
- diferenciación del espacio provincial en áreas territoriales con clara especialización funcional.

A efectos de la construcción de la cartografía sintética de representación de los fenómenos demográficos, y dada la velocidad de los cambios, es necesaria una concordancia en la duración de las etapas y en la elección de las fechas. Así, para el período an-

EVOLUCIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN EN EL TERRITORIO DE MADRID



POBLACIÓN EN 1960
Elaboración propia

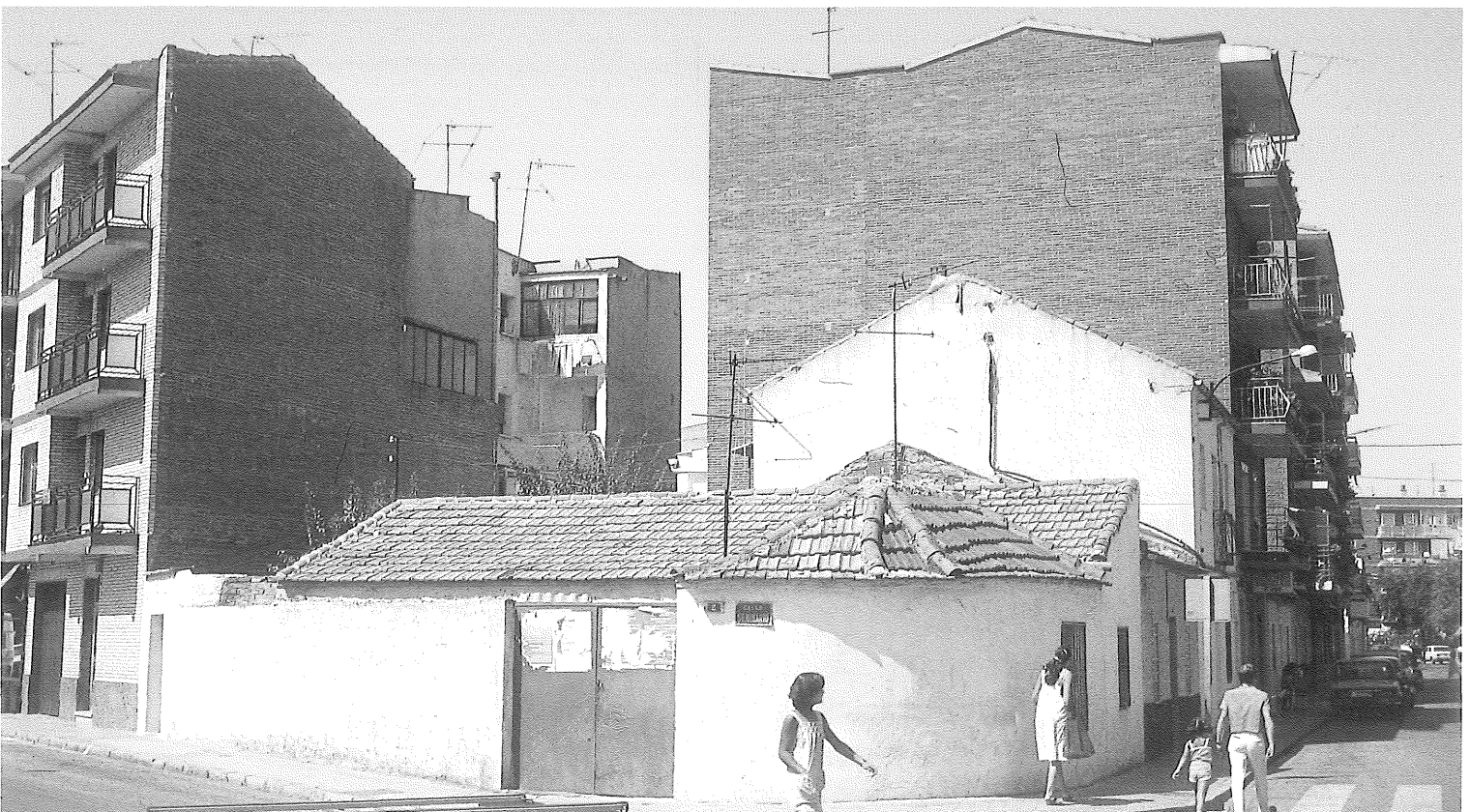


Constancia documental de la transformación ocurrida en torno a Madrid, en los años sesenta. Muestran estas imágenes, diversos aspectos del intenso proceso de ocupación y de edificación, desarrollado en esos años. Las grandes promociones de grupos importantes de viviendas (utilizando preferentemente el bloque en H, que proporciona alta rentabilidad, por su intensa ocupación del suelo) con fuertes densidades y agobiante compacidad,





se implantan al lado mismo del vacío rural, a punto de ser devorado, o próximas a los restos de las preexistencias rurales y a los restos de antiguas industrias periféricas (ahí se ve un tejero) que están también en situación de subsistencia provisional, ante el inminente derribo y la subsiguiente sustitución.



terior a la guerra civil, que prolonga en buena medida la dinámica de la Restauración, se han seleccionado los momentos de 1900 y 1930. La Autarquía queda reducida a la instantánea de 1950, dada la común estimación acerca de la escasa fiabilidad del censo de 1940. El inicio de la coyuntura expansiva se refleja en el corte de 1960, en tanto que la máxima intensidad de crecimiento se da en 1970, para llegar cinco años después, a una situación de plenitud que es, a su vez, el inicio de una etapa de crisis, con la que acaba el tiempo considerado en este trabajo.

Estos seis cortes temporales, presentados a partir de las variables demográficas y de hábitat, delinean con bastante precisión los ritmos y características de las transformaciones. Cabe señalar que un repaso histórico tan amplio como el que estamos haciendo, exige el uso de indicadores muy abstractos que permiten ver con claridad la lógica de los procesos, muy fácil de perder de vista en los análisis más pormenorizados. Así, la variación de la población, al ser un reflejo de la base socioeconómica, encuadra bien los momentos de inflexión, cuantifica los cambios y detecta las tendencias. Y además permite focalizar el análisis en los temas y momentos de mayor trascendencia espacial, de acuerdo con la intención general enunciada, que ha animado el desarrollo de este trabajo. El cual, sin duda, está pidiendo su prolongación, extendiéndolo a la etapa posterior, la que se inicia en 1979, con la llegada de los ayutamientos democráticos, en la cual, la continuación de esta historia tiene un nuevo y apasionante capítulo.

EN TORNO A MADRID: FORMACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA Y BARRUNTOS DE LA REGIÓN URBANA

A principios del siglo, Madrid sobrepasaba los 500.000 habitantes, gracias a la inmigración. Más del 50% de la población no había nacido en la ciudad. Había acudido y seguía acudiendo de fuera, en busca de trabajo, a pesar de la escasa industrialización, desarrollada en pequeñas fábricas o talleres repartidos por toda la ciudad.

En el Ensanche (y también en el Extrarradio) se habían empezado a instalar algunas actividades molestas o insalubres, a veces trasladadas desde el interior de la ciudad. También habían ido apareciendo allí, otras actividades que requerían más espacio y ocupaban grandes solares, como las primeras fundiciones, fábricas alimentarias, industria textil, de la construcción, de electricidad y naves de almacenaje.

Problema fundamental era, como consecuencia de esa inmigración, el de la vivienda modesta. Ya se vio que durante el siglo XIX, habían surgido, más allá de los límites del Ensanche, algunas barriadas periféricas en el Extrarradio, que en muchos casos, mantuvieron precarias condiciones de urbanización durante décadas, puesto que estaban fuera de los límites edificables de la ciudad y

eran ilegales. Pero ahora, la cosa continuaba con nuevos crecimientos periféricos, como se apreciaba bien en planos de estos momentos. Se extendieron por el arco sur, desde Carabanchel hasta Atocha, así como por el norte, desde Chamartín hasta Tetuán de las Victorias, algunos con viviendas colectivas de corredor o de patio, que proporcionaban una altísima densidad, aprovechando la ausencia de ordenanzas reguladoras y de alineaciones oficiales, de las que carecía todo este espacio exterior al Ensanche.

Por eso se produjeron también entonces, las primeras propuestas de tratamiento intencionado de ese espacio exterior, regularizándolo legalmente y proporcionándole unas bases de organización, a ese crecimiento urbano imposible de evitar. Una primera propuesta en esa línea, fue planteada por el propio ayuntamiento en 1908, siendo seguida por el conocido proyecto de urbanización del Extrarradio, del ingeniero Núñez Granés, aprobado oficialmente en 1916. Planteaba la extensión de la ciudad hacia el norte, a los lados de la prolongación del paseo de La Castellana, más allá del límite del Ensanche. Pero todo ello tuvo escasa repercusión real en la transformación de ese territorio, ya que no se pasó de hacer alguna apertura de calle, sin configurar las bases de tal extensión.

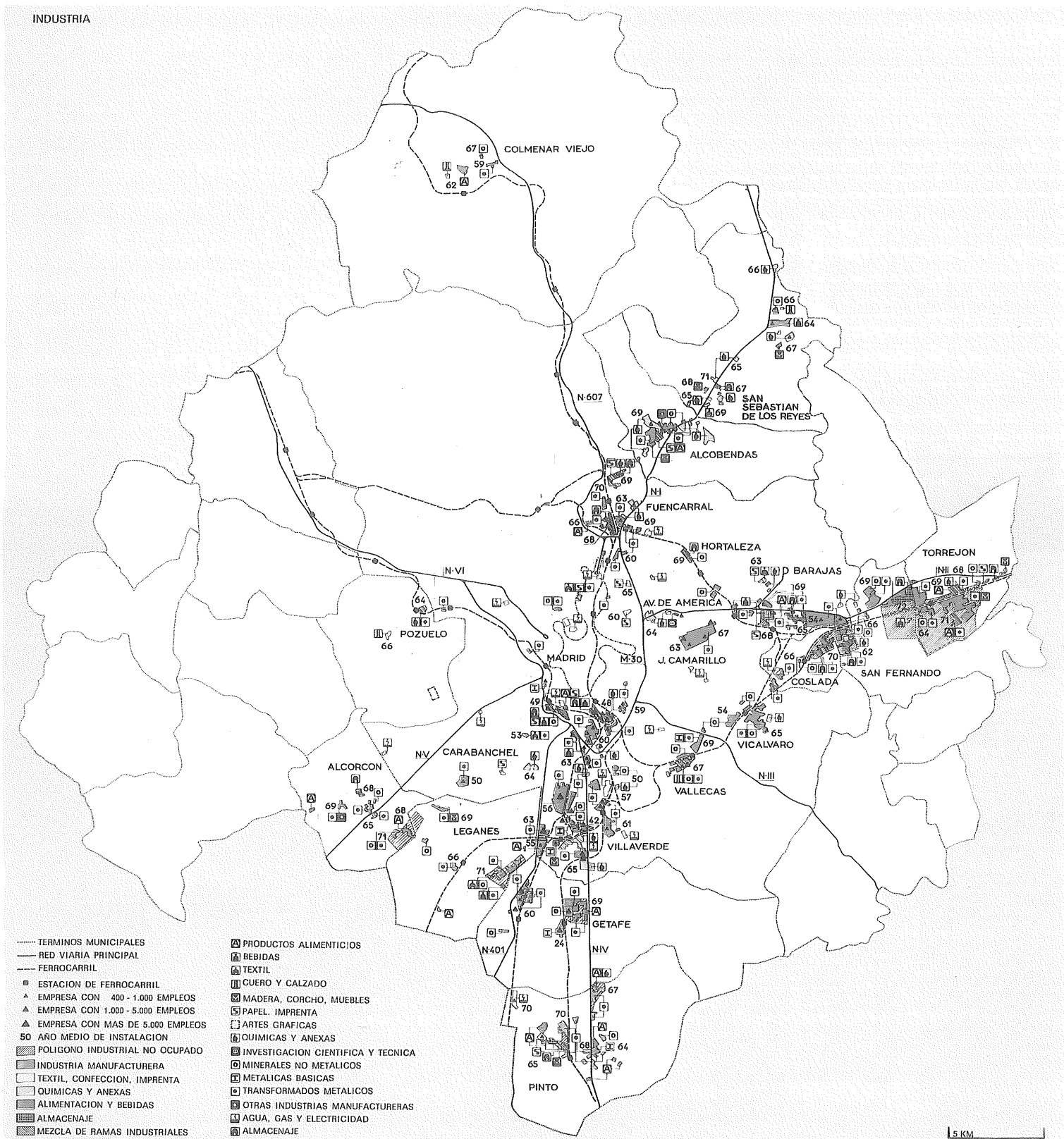
Pero lo que sí es interesante recoger de esa situación, es que la idea de la avenida axial, prolongando La Castellana hacia el Norte, había quedado incorporada, como elemento infraestructural central y necesario, para actuar como vertebrador de un desarrollo urbano organizado en esa dirección.

No corresponde a este momento, ni a la intención de este trabajo, analizar el interesante camino que recorre el planeamiento urbanístico de Madrid a lo largo del siglo XX, pero sí conviene señalar que, en ese camino, se fueron proponiendo y sentando bases y antecedentes muy significativos, para la construcción real, de la organización espacial que finalmente ha resultado para la gran expansión de la ciudad⁹². En ella tienen un papel fundamental, las ideas que fueron apareciendo y adoptándose, en relación con el entramado infraestructural básico que la permite funcionar. Y es el conocimiento de aquel recorrido, (de aquellos capítulos de la historia del planeamiento, a los cuales remitimos ahora al lector), el que permite apreciar en toda su magnitud, la tensión vivida históricamente, entre la exigencia constante de la demanda perentoria, por un lado, y la fidelidad a óptimos prefigurados, por otra, que caen empujados por aquella. El Concurso de 1929, el Plan de Extensión de 1931, el Plan Regional de 1939, el Plan General de 1946 y el de 1963, la Red Arterial de 1964-1967, son hitos en la historia de la construcción del modelo, de los que debe conocerse su intención y su ambición, porque han dejado una huella importante en la configuración de la realidad. Es así como resulta inteligible la historia de esa realidad, como un proceso de construcción.

⁹² El autor remite al lector a algunos de los textos de su propia obra, en los que se ha ocupado de estos temas, porque constituyen una constante referencia de fondo y con mayor desarrollo, para lo que aquí se está exponiendo ahora sintéticamente, en concordancia con ellos. Especialmente a: *Planeamiento urbano en la España contemporánea*. Madrid, 1978 (y 1982, 2ª Ed.). *Madrid*. Madrid, 1992 (y 1993, 2ª Ed.). *Madrid, ciudad región. Entre la ciudad y el territorio en la segunda mitad del siglo XX*. Madrid, 1999. *Historia del urbanismo en España. Siglos XIX y XX*. Madrid, 1999.

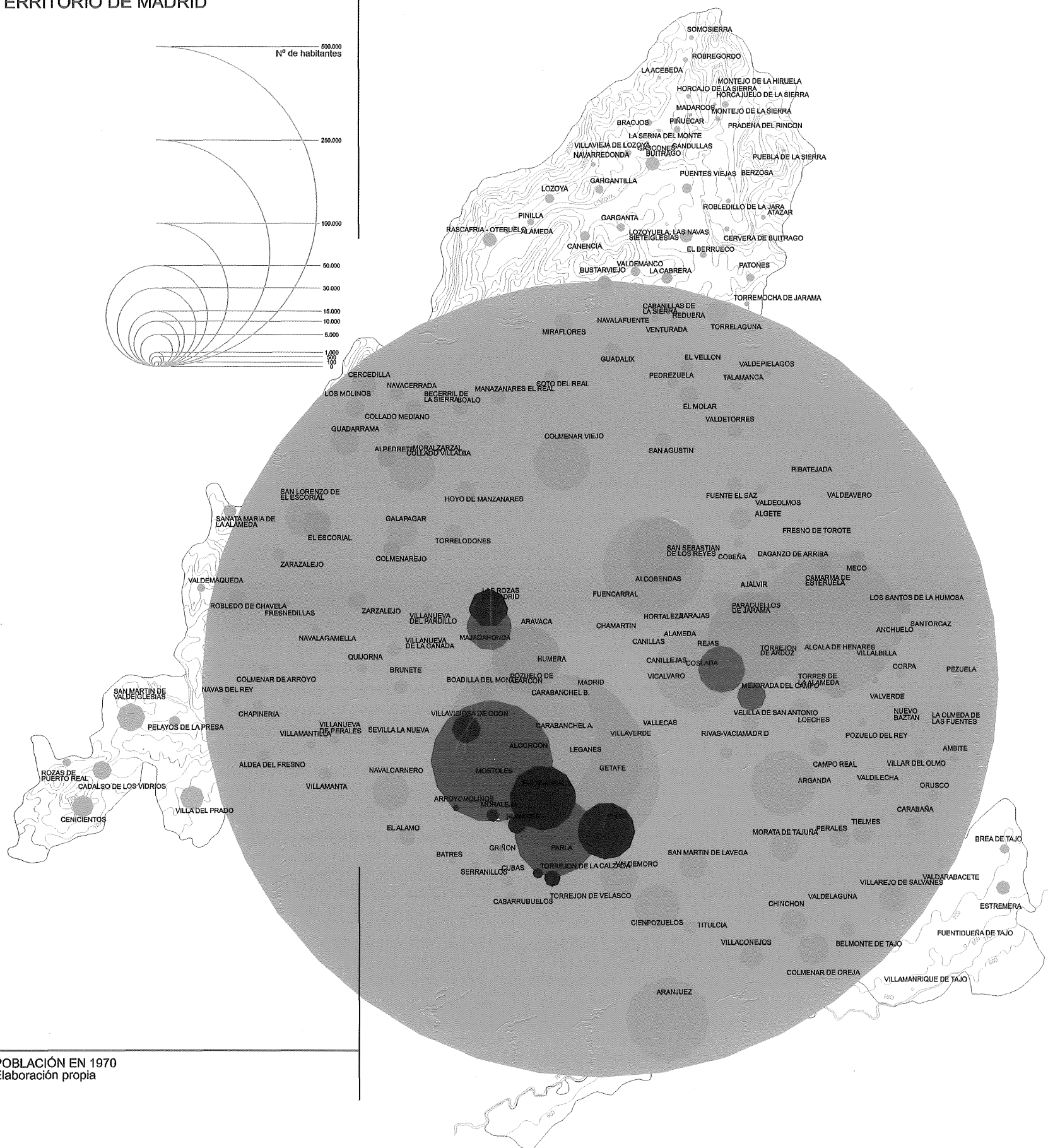
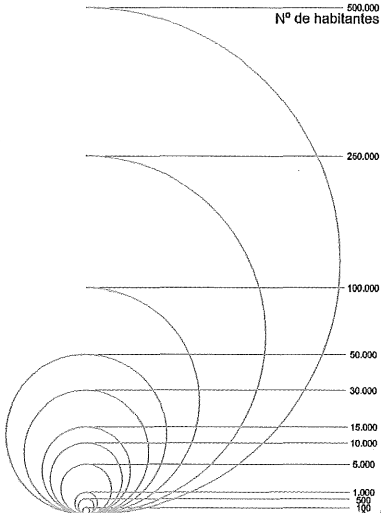


Grupo de viviendas Nuestra Señora del Carmen y La Quintana, construidas en Madrid por la iniciativa privada en los años sesenta.



Mapa de localización industrial en 1979. La industria, desde los años cincuenta, pero sobre todo entre 1965 y 1975 interactuó con la construcción de vivienda en la configuración de la organización espacial, al expandirse por el Área Metropolitana, con apoyo en las vías radiales, especialmente desde el noreste al suroeste. Mapa de localización industrial del "Atlas Básico del Área Metropolitana de Madrid". C.O.P.L.A.C.O. 1979.

EVOLUCIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS DE POBLACION Y PRODUCCION EN EL TERRITORIO DE MADRID



POBLACIÓN EN 1970
Elaboración propia



Durante los años setenta, se asistía en el Área Metropolitana, a un potente proceso de ocupación y transformación del territorio que, al final, comenzaría a extenderse fuera de ese área.

Entre esos hitos existe una continuidad, forman secuencia, se suceden, heredan elementos unos de otros, que asumen y reelaboran, y van definiendo un modelo para que lo adopte ese proceso de construcción de la realidad. Y la construcción de la realidad lo adopta en parte, y en parte lo destroza, porque en la segunda mitad del siglo, las cosas son muy diferentes de lo imaginado, y la realidad plantea entonces, a una nueva escala, otras exigencias de atención perentoria, que distorsionan el uso de lo previsto.

Elementos del modelo formulados entonces, que han pasado a configurar la realidad son, efectivamente, la prolongación hacia el norte del paseo de la Castellana, y la organización general estructurante, a base de vías radiales y anulares, entre ellas las actuales M-30 y M-40. Y los enlaces ferroviarios, por conexión subterránea del norte con el sur por debajo de la ciudad, y por la circunvalación exterior y envolvente por el este. Y también la orientación referente al tratamiento de los pueblos de alrededor, como partes de la propia ciudad.

Pero se hicieron presentes las exigencias de atención perentoria. A mediados de los años cuarenta, había unas 2.000 familias habitando cuevas, ruinas o infraviviendas improvisadas con materiales de desecho, en los espacios en torno a Madrid, especialmente en las zonas más próximas a la ciudad, en el este y en el sur, desde el suroeste hasta el noreste, en áreas que entonces eran descampados, como las laderas del arroyo Abroñigal, convertidas hoy en márgenes ajardinados de la vía M-30. Diversos organismos oficiales inician la construcción de los grupos de “viviendas protegidas”, para atender a esas y otras muchas familias que empezarán a llegar a la ciudad. Y hay que buscarles suelo en ese entorno de la ciudad. Y empieza el desvirtuamiento del Plan General de 1946.

Luego comienza la actuación de las primeras grandes empresas privadas, en promociones de grupos de vivienda de cierta envergadura, sumándose al conjunto de piezas y piecillas sueltas, que van a irse disponiendo alrededor de la ciudad. Si, en torno a Madrid, iba formándose aleatoriamente, un nuevo plano inesperado de Madrid, en pugna con el modelo pensado que, a pesar de todo, se iba a imponer en parte, fundamentalmente gracias a la realización de las infraestructuras.

Todo ello continuó aumentado en la siguiente década, durante la cual Madrid sufriría el crecimiento más rápido que había experimentado nunca ninguna capital europea. Y la espectacular aceleración de la inmigración rural, traducida en demanda de vivienda, produce la ocupación de grandes superficies de ese suelo inmediatamente exterior, por eso que se ha llamado “urbanización marginal”, realizada a través de operaciones que fueron dando, sobre ese territorio, un espacio urbano incoherente y discontinuo, formado por fragmentos dispersos e inconexos.

Y así, en los años cincuenta, surge una considerable parte nueva de la ciudad, porque la Administración, impotente, tolera (e incluso colabora a ello) esta forma de producción de espacio urbano, ante un problema que le desborda. Y aceptando los hechos consumados, se produce el proceso de legalización y dotación de infraestructuras mínimas, consolidándose la ocupación de lugares no previstos, y una indeseada forma de organización y de trabazón entre las partes. ¡Qué cantidad de empalmes, conexiones, alargamientos y arreglos improvisados, hubo de requerir aquella constante necesidad de ir dotando de agua potable al intrincado conjunto de aquellas piecillas, que, como hemos visto, obligaban a la constante ampliación de la red de abastecimiento de agua de Madrid! Y no digamos nada, acerca de las dificultades

de dotarlas a todas de acceso y conexión con las vías disponibles. Esa historia menor, casuística, que se desarrolla entonces en ese espacio contiguo a la ciudad, es, simplemente, una historia imposible de contar.

Paralelamente se había ido desarrollando la actuación oficial, que añadía piezas al *puzle* periférico (ciertamente con otras características espaciales de organización interna, que ahora no nos compete considerar) así como la actuación de las empresas inmobiliarias, en desarrollo de operaciones mucho mayores, que requerían acuerdos con la Administración para su inserción en la red infraestructural existente, o en las ampliaciones que iban siendo requeridas. A las barriadas espontáneas se sumaban así los “poblados”, los “polígonos” y los grandes barrios nuevos.

Pero es en la década siguiente, cuando ocurre algo nuevo: el crecimiento demográfico de Madrid va a dejar de traducirse espacialmente como hasta entonces, en simple aumento de la superficie periférica inmediata, alrededor del anterior crecimiento, para pasar a producirse ahora, de modo cuantitativamente significativo, en terrenos distantes y no contiguos, dejando espacios rurales intermedios.

Hasta entonces, el principal crecimiento físico de la ciudad, se había dado con bastante continuidad espacial, a pesar de haberse producido por piezas discontinuas, porque además de la presencia de las piezas del *puzle*, había un crecimiento fluido intersticial, que acababa amalgamando el conjunto. Con visión de gran escala, podía decirse que se trataba de lo que habitualmente se designa como crecimiento en mancha de aceite.

Pero ahora se daban en el país, unas condiciones económicas (estimuladas por las disposiciones liberalizadoras del período desarrollista) que estaban produciendo, entre otras cosas, una nueva aceleración de la concentración de población y actividad en las áreas urbanas, con disminución de la población rural. Y con ello, la movilización de la iniciativa privada hacia el sector inmobiliario y la producción de vivienda, convertida en excelente negocio, iba a dar lugar a una nueva etapa de actuaciones, sobre suelos estratégicamente adquiridos por las propias empresas, en municipios externos, en los que habían empezado a producirse los fenómenos de la “resonancia” metropolitana, es decir, en nuestro caso, un crecimiento inducido a distancia por la industrialización de Madrid, con base en una suficiente facilidad de comunicación.

Y es la nueva demanda de vivienda, generada por esa nueva inmigración, así como las necesidades de edificabilidad para uso industrial y terciario, la que dispara el proceso de metropolización, al saltar la ocupación del suelo desde los bordes de la periferia urbana de Madrid, a los pueblos de la primera corona, en busca de suelo más barato y de otras infraestructuras de apoyo, ya que no daba más de sí la constante prolongación de las de la periferia madrileña. Así se inició la producción de la realidad actual de todos esos pueblos del área metropolitana. Al lado de sus pequeños cascos antiguos de origen medieval, aparecieron en poco tiempo, esos enormes conjuntos de bloques de pisos, que cubren superficies inmensas, rodeándolos.

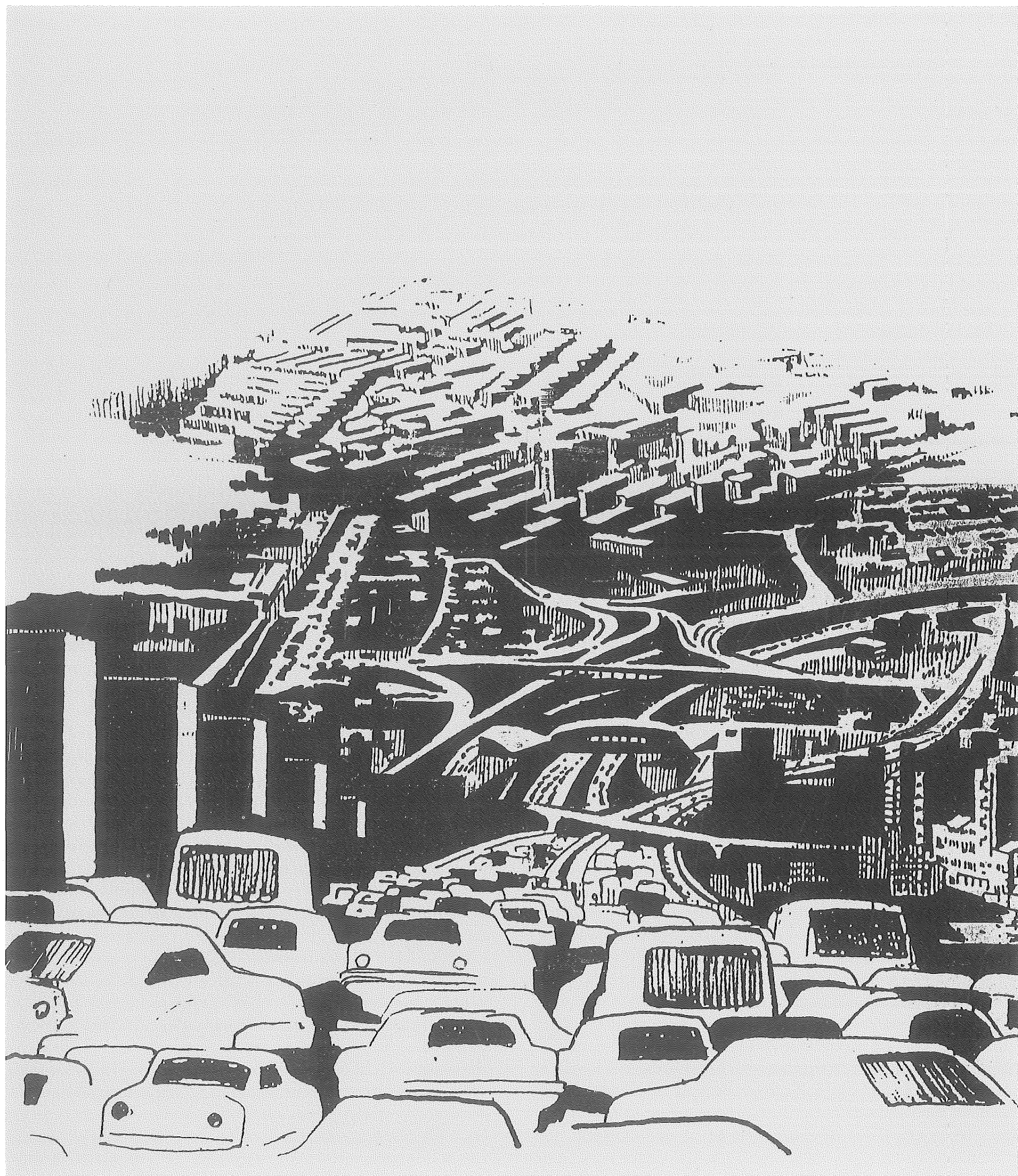
Pero si se mira bien la naturaleza y la envergadura de esta gigantesca transformación acelerada, de ese crecimiento del espa-

cio urbano, que se produjo en esos años en el territorio que hemos venido considerando, en función de la magnitud de la población acogida y el ritmo del acogimiento (recordemos simplemente que Madrid tenía 2.500.000 habitantes al finalizar los años cincuenta, que había empezado esa década con algo más de 1.500.000, y que al final de los sesenta estaba en 3.120.941) se percibe enseguida, que todo ello no pudo ser posible, sin el enorme y veloz esfuerzo de ampliación y creación de infraestructuras, que tuvo lugar paralelamente.

No se trata de valorar ahora el acierto o la inconveniencia de la política económica desarrollada entonces en España, con su secuela de desequilibrios regionales y de hipertrofia de las grandes ciudades, dentro de la cual, Madrid era uno de los casos más afectados, con su fuerte proceso de implantación industrial y unas corrientes migratorias tan difíciles de asimilar. Se trata sólo de constatar que, una vez puesto en marcha casi por sorpresa, aquel proceso *desarrollista*, estimulante de tan arrolladores cambios, hubo que ir improvisando, a la zaga de los mismos, respuestas rápidas a exigencias perentorias, que pronto quedaban insuficientes. Ese es el signo dominante, en este período final de la historia que hemos venido relatando.

La transformación que ocurre finalmente en torno a Madrid, en la última etapa del período al que se refiere este trabajo, es efectivamente, una etapa de febril transformación y reorganización infraestructural, que hizo posible que la aglomeración siguiese funcionando, superando los momentos peores de congestión e insuficiencia. No hay que olvidar que toda la movilidad de una población ya metropolitana, de diario ir y venir de la vivienda al trabajo, no contaba con más medios de transporte, aparte del vehículo privado, que las líneas de autobuses, que contribuían poderosamente a aumentar esa congestión circulatoria. Y a pesar de las exigentes perentoriedades, se planteó, como hemos visto, una nueva referencia al modelo, y se abordó la construcción de un sistema general de acuerdo con el mismo, encarnado ahora en el Plan General de 1963 y en la Red Arterial. A partir de ahí se va a producir la decisiva mejora de los accesos radiales y se va a acometer la construcción de los cinturones, como la M-30.

Pero, como sabemos, la virulencia del proceso empieza a disminuir a partir de 1975, al sentirse los efectos de la crisis de la economía mundial, con su secuela de reestructuración y reconversión del sector industrial y el inicio de una cierta descentralización espontánea. Y lo más significativo es entonces, que el crecimiento espectacular inducido por Madrid, se produce ahora también fuera del Área. Allí se sitúan, a finales de los años setenta, los crecimientos mayores, y también más del 40% de las viviendas en construcción en toda la Provincia (sin contar las segundas residencias, cuyo número se triplica a lo largo de la década, especialmente en el arco noroeste-suroeste). Lo cual va a dar motivo a una nueva etapa muy importante de construcción infraestructural, después de la pausa postdesarrollista. En ella, al contrario de lo que hemos venido viendo que caracteriza a las etapas anteriores, que es fundamentalmente la necesidad de organizar la concentración, la estrategia responderá ahora a la necesidad de organizar fundamentalmente la dispersión. Pero su estudio queda fuera del límite temporal de este trabajo.



Una etapa de febril transformación, construcción y reorganización infraestructural, ante la creciente demanda de movilidad en el Área Metropolitana, hizo posible que la aglomeración siguiese funcionando.

SÍNTESIS

SÍNTESIS

Después del recorrido histórico que acabamos de realizar por el complejo proceso de construcción del intrincado y rico sistema infraestructural del territorio madrileño, estamos en condiciones de corroborar nuevamente que, como decíamos al principio, la historia no es solamente el estudio de lo ocurrido en el pasado, sino también la aproximación a la comprensión del presente. Conociendo cuando, cómo y porqué se han producido los hechos que han configurado los rasgos de la realidad actual, se descubre lo que ha determinado su forma, su estructura y sus características, y ello tiene su especial importancia y utilidad cuando lo que se trata de comprender es la forma, la estructura y las características de esos entes heterogéneos, que se extienden por el territorio con apoyo en la proliferación de las infraestructuras, que son esas ciudades que ahora llamamos regiones urbanas.

Y en nuestro intento de comprender mejor la realidad presente de una de esas entidades urbano-territoriales actuales, y las características de su organización morfológica y funcional, hemos tratado de hacer una profundización en la historia de la formación de la ciudad y del territorio de Madrid. No en la historia de Madrid, que eso es otra cosa que engloba muchos aspectos inmateriales que aquí no se han tratado, sino en la historia de cómo se ha formado, desarrollado y organizado la extensa realidad material de un espacio geográfico contundentemente transformado por la acción humana.

Se trata de un proceso de ocupación y acondicionamiento, por esa acción humana, sostenida durante muchos siglos, de un marco natural inicial que ahora aparece casi irreconocible por la acumulación de acciones modificadoras sucesivas y de elementos añadidos no naturales. Un proceso que, aunque condicionado por ese marco natural y adaptado a sus características, es desencadenado, desarrollado y sostenido por razones económicas y políticas que, en gran medida, son ajenas a él.

Para ello, la tarea realizada ha sido enfocada, conceptual y metodológicamente, de manera bastante directa, buscando la sucesión cronológica de los hechos transformadores que dejaron una huella física en el territorio, aunque no todas las huellas físi-

cas nos han interesado de la misma manera, porque no todas ellas son igualmente influyentes en el desarrollo que ha desembocado en la situación actual. Por eso hemos tenido que actuar con un criterio selectivo, buscando, considerando y valorando especialmente la contribución de las mismas a ese proceso de formación del espacio urbano territorial, cuya comprensión era nuestro objetivo.

Ciertamente que esa búsqueda de la sucesión cronológica de los hechos transformadores, ha requerido la contribución de la historia general, en la medida, generalmente muy insuficiente, en que ésta se ha interesado por la historia de los hechos físicos, pero sobre todo, se ha basado en la investigación documental, que ha permitido establecer la buscada secuencia, tanto a través de historias parciales, crónicas especializadas, descripciones y balances circunstanciales, como de los proyectos conservados y, mas aún, de las referencias cartográficas (frecuentemente de carácter simplemente administrativo) de la ejecución de esos proyectos.

De este modo, como ha podido verse en las páginas anteriores, se ha podido construir y presentar una versión de esa sucesión encadenada de hechos físicos transformadores, que está formada por el establecimiento y desarrollo del conjunto de infraestructuras que acondicionan el territorio, dotándolo de accesibilidad, condiciones de movilidad y comunicación, posibilidades de uso y habitabilidad, así como su ocupación para el desarrollo estable y duradero de ese uso. Porque como ya decíamos al principio, la distribución y la compleja superposición o yuxtaposición de los asentamientos de población y actividades en el espacio, y las líneas a través de las cuales les llega la atención a sus necesidades, incluyendo el intercambio, es lo que caracteriza a las diversas formas de organización del espacio urbano territorial: el reparto espacial, las formas y dimensiones de los conglomerados edificatorios que albergan las concentraciones de actividades, las diferentes formas de uso del espacio libre, en relación con las disposiciones y magnitudes de las infraestructuras que les dan servicio y los relacionan entre sí, constituyendo todo ello el armazón o estructura del territorio.

En el espacio que nos interesa aquí, como hemos tenido ocasión de ver, se ha producido en el tiempo considerado, un notable desarrollo e intensidad de las redes infraestructurales, paralelamente al aumento de población y a la concentración de actividades humanas. No sólo es que la ciudad de Madrid, por su centralidad y su aplastante protagonismo, haya requerido todo un acondicionamiento contundente del espacio inmediato a ella (por otra parte sucesivamente engullido por su crecimiento espacial) sino que ello ha repercutido sobre un territorio circundante no tan próximo. Y ello, desde mucho antes de que empezaran a notarse, primero los fenómenos de metropolización, y luego los de la dispersión regional que han producido la dinamización de toda la Comunidad. Porque como también ha podido verse, cuando aún no se había producido la aceleración de la historia a partir de la revolución industrial, ya se habían sucedido en este territorio, muchas generacines humanas que habían ido dejando visibles marcas en él, transformando efectivamente sus condiciones naturales.

PRIMERAS ETAPAS

Poco cabe decir ahora, al sintetizar aquí la historia del proceso, acerca de las primeras manifestaciones de la presencia humana en el territorio que nos ocupa. Los débiles arañazos que pudieron producirse en la superficie terrestre, no fueron permanentes ni queda constancia de que fueran significativos para esta historia, como corresponde a una situación de la población que habitaba aquí, en la que no existía capacidad para producir importantes alteraciones duraderas del marco natural.

Por otra parte, es también un hecho, que no se cuenta con una información histórica suficiente sobre esa posible actuación sobre el medio. Aunque algunos historiadores avanzan cautelosamente la hipótesis, de que ya existía en momentos prerromanos un cierto sistema de rutas, que fueron precisamente aprovechadas por los romanos para construir sobre ellas sus propias calzadas, dotándolas de puentes sobre ríos donde antes sólo habría habido pasos sobre balsas.

Hay que esperar a las etapas maduras de la integración de este territorio en el Imperio Romano, para que puedan encontrarse las primeras huellas permanentes de la transformación, en las ruinas que todavía podemos examinar, de lo que fue construido alrededor del siglo I de nuestra era. Aunque dichas ruinas constituyen un escaso resto del conjunto romano, ya que una gran parte del mismo no es que se haya arruinado, si no que muchas veces ha desaparecido, al ir sirviendo de base a sucesivos aprovechamientos posteriores, que se han ido apoyando en él, superponiéndose, manifestándose así una sorprendente continuidad histórica, en algunas de las formas de organización funcional del territorio.

Por otra parte, existe ya sobre esta época, un importante material historiográfico que permite complementar esos escasos vestigios ruinosos y dotarlos de sentido y significación. Tanto como partes o elementos de un sistema infraestructural que surcaba el territorio, dotándolo de cauces consistentes para la movilidad a través de él, como en su condición de ejemplos capaces de mostrar las formas y las técnicas empleadas. Y en el centro del territorio que nos ocupa, no encontramos ahora las huellas de con-

centraciones humanas importantes, pero si las correspondientes a la organización de un sistema de comunicaciones que pasaba por él, al servicio de la comunicación entre regiones y ciudades externas a él.

Pero el material historiográfico, como decíamos, no es absolutamente concluyente respecto a la forma de ese sistema, del que no tenemos los recorridos completos y detallados, ni en la mayoría de los casos, el trazado de los mismos. Hay incógnitas, hay hipótesis explicativas diversas, y hay diferentes interpretaciones de las ruinas y de algunos textos históricos contemporáneos de las mismas. Por eso, aunque se tenga el apoyo de los escasos vestigios materiales pervivientes, y sobre todo, del material historiográfico existente, sólo puede ofrecerse una aproximación indicativa a lo que pudo ser la organización espacial de ese sistema de comunicaciones que, en términos generales, revela la existencia en el sur del territorio que nos ocupa, de unas grandes aspas, correspondientes a un sistema de comunicaciones de ámbito peninsular, en el que se cruzaban dos grandes corrientes de circulación. Una de ellas discurría totalmente a favor de unos valles fluviales encañados que facilitaban el camino; la otra, en cambio, era claramente voluntarista, y tenía que salvar obstáculos naturales importantes, porque iba en contra de lo que ofrecía el marco natural.

La primera es la que, en dirección Noreste – Suroeste, llega por el valle del Henares, pasando por una de las pocas poblaciones de importancia, Complutum; y sigue por el del Jarama, a tomar luego el del Tajo hacia otra población importante: Toletum. Es la vía que, desde Barcino a Olisipo (Barcelona y Lisboa) pasaba por Cesar Augusta y Emérita Augusta (Zaragoza y Mérida).

La segunda es la que, en dirección Sureste – Noroeste, llega atravesando los cauces del Tajo y del Jarama, y remontando luego fuertes pendientes llega a coronar el paso de la cordillera central a mas de 1.500 m de altura, poniendo en relación el Levante con el Noroeste de la Península.

Entre ambas se producen algunas conexiones transversales, acreditadas por la permanencia de algunos restos y ruinas de ellas. Porque, para materializar las aspas y las conexiones, se construyeron calzadas (de las que quedan pocos tramos, y para cuyos trazados completos existen varias versiones) y algunos puentes (de los que se conservan casos y ruinas varios de filiación romana discutida) que, por otra parte, dentro del territorio de referencia, nunca son muestras destacables de la admirable ingeniería romana.

Las dificultades para realizar un mapa de este sistema viario, nos han llevado a la representación simultánea de varias de las hipótesis mas admitidas, en vez de apostar sin fundamentos indiscutidos, por una versión unificada. En cualquier caso, debe insistirse en que no puede ofrecerse más que una aproximación en cuanto a la localización física de las líneas que representan a sus trazados.

Dutante la Edad Media se produce una lenta transformación y una ramificación y enriquecimiento del sistema romano de comunicaciones, al servicio de una movilidad local, de una organización distinta de la movilidad que ya no corresponde como antes, a un extenso sistema territorial de ámbito peninsular o, incluso, sureuropeo, sino a la necesidad de interconexión e intercambio a escala local, entre los numerosos asentamientos nuevos que vienen

ahora a insertarse en ese territorio, a través de las operaciones de población durante la Reconquista, con fundación de nuevas poblaciones. En un territorio que antes estuvo esencialmente vacío. Porque el proceso repoblador es ahora la base de la organización (ciento sesenta y cuatro núcleos van a aparecer durante la Edad Media en el territorio estudiado) especialmente en el siglo XIII.

Pero como hemos tenido ocasión de ver, la caminería medieval correspondiente a esta situación de poblamiento, era de endeble constitución material, sin afirmados (salvo en el caso de las calzadas romanas heredadas), generalmente sólo de herradura, y fácilmente borrosa ante las inclemencias atmosféricas. Y se puede señalar que la forma de los puentes se modifica frecuentemente, al aparecer los “puentes góticos” de arco apuntado, sustituyendo en parte, al arco de medio punto. Aunque tal variación estilística no sea absolutamente general ni suponga, por otra parte, una mejora tecnológica, ya que en ambos casos se trata de la utilización de bóvedas de cañón. Persisten numerosas incógnitas respecto al momento de la aparición de muchos de los puentes medievales de medio punto, y dudas, en muchos casos, respecto a su posible origen romano.

Las numerosas dificultades existentes para mapificar el sistema romano de comunicaciones, persisten ahora para hacerlo con el medieval. Aunque existen valiosos estudios fragmentarios, de los que vuelve a deducirse como vía principal de nuestro territorio la que discurriendo entre el Noreste y el Suroeste, tiene su tramo central entre Zaragoza y Toledo. Pero existieron nuevos caminos, enriqueciendo la red al servicio de esa necesidad ya aludida de intercomunicación entre los nuevos núcleos que habían ido creándose. Entre ellos, los transversales de Este a Oeste y el del valle del Jarama por Talamanca. Y en ese contexto, el nacimiento árabe de Madrid y su posterior conversión en villa realenga cristiana de rápido crecimiento (atalaya, fortaleza y cruce de vías importantes) explicaría la aparición de algunos de esos tramos nuevos de la red, aunque no la ausencia de puentes importantes en sus inmediaciones (como en cambio si ocurrió en Toledo).

Pero precisamente en relación con Madrid, y al consignar operaciones de acondicionamiento del territorio, hay que señalar la creación del ingenioso sistema de abastecimiento de agua a la ciudad, realizado inicialmente por sus fundadores árabes, pero cuidadosamente mantenido y ampliado posteriormente, hasta avanzado el siglo XX, cuando la ciudad había adquirido ya otro sistema más habitual de abastecerse. Por eso el trazado medieval de ese sistema hidráulico no puede conocerse, ya que fue alterado y aumentado sucesivamente. Aunque si puede suponerse que, aparte de prolongaciones, y mejoras de las conducciones más antiguas y de la creación de nuevas conducciones, se mantuvieran aquellas con pocas variaciones de trazado, lo que permitiría una representación hipotética.

La red viaria se completaría con los tramos correspondientes de un sistema especial, y aparte, de movilidad, al servicio de la trashumancia ganadera constituido por las cañadas, un sistema que en sus trazados, es independiente de las necesidades del territorio de nuestro estudio, sólo lugar de paso.

En ese período se produce la creación de la mayor parte de los núcleos urbanos actualmente existentes en él, cuya localiza-

ción espacial parece obedecer a una lógica estratégica. Unas veces para el control de vías importantes y pasos de sierra o de ríos, otras para la ocupación de tierras cultivables. En cualquier caso, la etapa medieval es clave en la formación de la red de asentamientos, pudiéndose observar una correlación bastante clara entre la ocupación del territorio por dichos asentamientos y la configuración del sistema de comunicaciones.

Repertorios, Relaciones, Itinerarios e Instrucciones para viajar, van a empezar a producirse desde el siglo XVI, facilitando la tarea de verificar como va desarrollándose el proceso de construcción de la red de comunicaciones de ese territorio, siempre que sepamos entender que la ausencia de la mayor parte de las referencias geográficas concretas, impide la construcción detallada de los trazados, cuya representación queda, por lo tanto, con un carácter que no puede ser más que indicativo y general.

Ese territorio que estamos considerando, aparece ahora situado ya, dentro del espacio de mayor densidad caminera de toda la Península. Y dentro de él, a su vez, se destaca Madrid por su importante crecimiento de población que trastoca lo que había sido la equilibrada organización de la red medieval de asentamientos, aunque el equilibrio no se rompa realmente hasta el final del período que podemos llamar renacentista, después de que Felipe II convirtiera a esa ciudad (que alcanzará entonces los 60.000 habitantes) en capital efectiva del Imperio y ello se traduzca en una mayor demanda de accesibilidad y de facilidad de comunicaciones con ella y desde ella.

En consecuencia la red viaria, que seguía siendo profusa y de escasa consolidación material, rica en hijuelas, apunta ahora hacia una organización radial con centro en Madrid. Y el aumento de la circulación requiere la construcción o reconstrucción de puentes duraderos que resistan las riadas, para cruzar el Manzanares, el Henares y el Jarama, a efectos de satisfacer verdaderas necesidades estructurales nuevas de funcionamiento del territorio, inducidas ahora por la importancia de la ciudad. Aparecen así, entre otros, el hermoso Puente de Segovia, el Puente de Viveros y un antecedente del Puente de Toledo actual, en tres puntos claves del sistema viario general de acceso a Madrid. También otro hermoso puente menor, de Juan de Herrera como el de Segovia, ligado a otro tipo de necesidad funcional: la relación de la ciudad con El Escorial.

También pueden reseñarse ahora otro tipo de actuaciones sobre el territorio, que ya no obedecen sólo a las exigencias de la movilidad y el acceso, sino a las del abastecimiento de agua y el regadío. Pequeñas presas, azudes y caces van a permitir el desarrollo de El Escorial y de Aranjuez, con un conjunto de obras que, en este segundo caso, inician la gran transformación y acondicionamiento del territorio, que se desarrollará y consumará en un momento posterior. Y no falta el interés por la navegabilidad interior, por medio de canales que (también se desarrollará posteriormente de modo más amplio) como permite ver un curioso proyecto elaborado al final de esta etapa, con objeto de dar continuidad navegable al Tajo, desde Madrid a Toledo, prolongable hasta Lisboa.

Existen al final de este período algo más de doscientos núcleos de población, bastante homogéneamente distribuidos por

el territorio, aunque se acusan dos vacíos en las inmediaciones de Madrid: uno al Noroeste, por causa de las posesiones reales que han ido creciendo desde la época de los Trastámara, y la otra al Sureste, por la abundancia de yesos y la escasez de suelos productivos.

El equilibrio de la red de poblamiento ha empezado a romperse aunque moderadamente. Madrid sólo triplica la población del núcleo que le sigue en tamaño demográfico, Alcalá de Henares, que a su vez no llega a duplicar a ninguno de los demás. Madrid focaliza claramente la red caminera con la configuración radial que se ha ido produciendo. La mayoría de los pueblos más importantes aparecen situados en encrucijadas de esa red, siendo a la vez causa y efecto de ello mismo. Puede decirse que ambas redes, poblacional y viaria, son a finales del siglo XVI y durante el siglo XVII bastante densas y equilibradas y parecen corresponderse coherentemente con las demandas de una sociedad agraria.

En la red viaria, como es lógico, se pueden reconocer bastantes elementos preexistentes de la medieval, incluyendo las dos grandes vías transversales Este-Oeste, siendo las principales diferencias, la caída en desuso de la antes importante vía Norte-Sur del valle del Jarama por Talamanca y la continuidad, en cambio, del camino de Toledo a Burgos, pasando por Madrid, con aprovechamiento de tramos preexistentes.

Al examinar el mapa que se acompaña, debe tenerse en cuenta que otras diferencias pueden atribuirse seguramente a la ya comentada ausencia de la posibilidad de referencia geográfica de los recorridos en su descripción literaria, que se refiere sólo a las poblaciones por las que van pasando y que, al omitir a veces la cita de poblaciones intermedias entre dos citadas, obliga a unir estas dos, a efectos de la representación gráfica, con una recta para evitar la arbitrariedad de un trazo sinuoso, cuando en realidad, el trazado real podría describir un arco entre ellas debido a causas orográficas.

LA OBRA DE LA ILUSTRACIÓN

Utilizando escritos de la época (Repertorios, Itinerarios, Guías de Caminos y de Postas, relatos de viajes...) mapas y planos que empiezan a generalizarse entonces, así como proyectos del momento y fuentes bibliográficas posteriores (existe un buen apoyo bibliográfico y una abundante y frecuentemente hermosa cartografía, de los que se da referencia en la Bibliografía y en la Documentación que siguen a este texto) puede abordarse con más elementos que en las etapas anteriores, la tarea de verificar como pudo irse realizando el proceso de mejora y ampliación de las infraestructuras de la movilidad y la comunicación en la España de los Borbones.

Hasta bien entrada la mitad del siglo XVIII, la red heredada de los Austrias era, como hemos visto, profusa pero endeble, con escasos puentes y numerosos vados (sólo practicables en determinadas épocas del año) y barcas de paso, aunque la conciencia de la necesidad de abordar la mejora de la situación estuvo presente desde el comienzo de la nueva dinastía y, desde el principio se acometiera, tanto una definición de estrategias generales, como la ejecución de obras concretas.

La elección de las rutas para la Posta, que pasa a ser de competencia del Estado, y la organización del Servicio de Correos, tiene notable importancia, pues la determinación de los itinerarios produce la confirmación y afianzamiento del carácter radial de la red viaria con centro en Madrid y la potencial diferenciación cualitativa de unos corredores privilegiados por la sucesión de las paradas a lo largo de ellos. Luego, cuando la Corona pasa a ser promotora directa de la construcción de carreteras, se empiezan a introducir nuevas formas constructivas que aseguran una muy superior consistencia material. Ello es especialmente notable en la construcción de algunos elementos viarios singulares, como el paso de la Sierra por el Puerto del León y, de modo más importante por sus consecuencias, en la realización de los seis caminos radiales principales, que saliendo de Madrid, venían a consolidar los itinerarios que se habían impuesto para las rutas de las Postas, con el ambicioso objetivo de comunicar rápidamente a la capital con los confines del país, fueran éstos las costas o las fronteras.

El cruce de ríos adquiere también importancia nueva, al servicio de una empresa como esa, que requería pasar los caminos sobre muchos de ellos. El actual Puente de Toledo sobre el Manzanares, que ocupa el lugar de varios antecesores sobre el mismo sitio (de casi todos los puentes importantes existe una penosa historia previa de averías, hundimientos, reparaciones y nueva construcción) sería el primero de los puentes barrocos, entre los que hay ejemplos tan hermosos como el de San Fernando, también sobre el Manzanares, o el del Herreño, sobre el Guadarrama, en los que se introdujeron novedades estilísticas, como el uso de los elegantes arcos rebajados, y otros tan notables por sus dimensiones como el Puente Largo de Aranjuez, de veinticinco arcos.

El canal como vía de comunicación y transporte, que venía siendo muy utilizado en otros países, adquiere cierta importancia en la España de la Ilustración, a pesar de las poco propicias características de un territorio de tan irregular orografía. Ambiciosos proyectos exploraron las posibilidades de la navegabilidad como forma de movilidad, al tiempo que la ampliación de los regadíos. Nuevas presas y azudes, caces, acequias y canales, van a irse construyendo a lo largo del siglo. A veces con evidente falta de estudios previos de factibilidad y con notoria inmadurez técnica, pareja a la osadía, que abocaban al fracaso (canal del Guadarrama desde la hundida presa del Gasco). Otras veces, simplemente con una falta de previsiones económicas que conducía a la desproporción entre costo y beneficios, que conducía a su abandono (canal del Manzanares, que sería abandonado después de haber entrado en servicio de navegación un costoso primer tramo).

Como verdadera curiosidad histórica puede verse hoy el sistema de comunicaciones a distancia que, con el nombre de telégrafo óptico, llegó a funcionar en España en la segunda mitad del siglo XVIII, a través de cadenas de torres que funcionaban como estaciones emisoras y receptoras de señales visualmente captables, que avanzaban a lo largo de las líneas formadas por las mismas. La invasión francesa y la guerra subsiguiente paralizaron la construcción del conjunto de líneas encargadas por Carlos IV a Bethancourt.

Por lo que respecta a la evolución de los asentamientos de población, puede decirse que el mapa se enriquece con la aparición

de dos nuevas y notables poblaciones: San Fernando de Henares y Nuevo Baztán. También con la importante potenciación (acompañada de obras hidráulicas y paisajísticas) de Aranjuez y, en menor medida, de El Pardo y El Escorial. Pero es interesante señalar que todo ello ocurre al margen de la dinámica demográfica general, por razones políticas ajenas a ella.

Porque esa dinámica revela para este período cierta pérdida general de peso demográfico de todos los núcleos excepto en el caso de Madrid, e incluso se produce el abandono de alguno de ellos. La hipertrofia de la capital empieza a desequilibrar irreversiblemente la organización de la red de asentamientos que, por lo demás, conserva en general el mismo esquema y mantiene la misma jerarquía, aunque con la indicada disminución de la población.

Pero ocurre que la construcción de la red radial de caminos principales, en paralelo con las mejoras de los vehículos de transporte y del correo, no parece tener una visible incidencia en la organización del territorio, con un efecto claro en la distribución de la población, ya que no se acusan variaciones significativas en la localización espacial de la población en los núcleos mas próximos a esas grandes vías. Se puede constatar pues, una notable independencia entre la presencia de esas vías y la distribución de la población, contrariamente a lo que venía sucediendo anteriormente, cuando parecía existir una clara correlación entre los procesos de ambas redes, y en contra también de una esperable diferenciación cualitativa de los corredores beneficiados por el paso de los grandes caminos. Por otra parte, la falta de ejecución material de esas carreteras, más allá de los límites provinciales a finales del siglo XVIII, dejaba el objetivo final de relacionar a Madrid con el resto del país hasta sus confines, muy lejos de la realidad.

Y poco puede decirse del resto de las infraestructuras que se intentó desarrollar en ese período, en cuanto a su contribución a la construcción real del territorio actual, y más allá de la referencia histórica de su existencia en aquel momento. Pues como hemos podido ver, la mayoría de ellas tuvieron escasa utilidad o poca continuidad. Contrariamente a lo que ocurrió con las infraestructuras de la movilidad, que consolidaron para siempre la base de la organización espacial del territorio.

EN EL SIGLO DEL FERROCARRIL

A lo largo del siglo XIX, especialmente en su segunda mitad, tiene lugar la construcción del resto de la red radial de carreteras principales, que había sido iniciada en la segunda mitad del siglo anterior y que, como hemos visto, apenas llegaba a los límites de la provincia, al finalizar el mismo. Pero esta construcción, a excepción de la carretera de Valencia, tiene lugar ahora, en el XIX, físicamente fuera del ámbito de nuestro estudio, aunque tiene efectos indudables sobre él, combinados con la notable extensión que se produce de la red viaria secundaria. Dentro de ese ámbito, se puede constatar, en efecto, el aumento de la permeabilidad de todo el territorio con el reparto de la accesibilidad local, por la conversión generalizada en "carreteras locales", de los que hasta entonces habían sido "caminos vecinales", que muchas veces eran todavía sólo de herradura. Ello se verifica dentro de una sucesión de planes estatales, que van fijando las características téc-

nicas, las dimensiones y la jerarquía de todo el viario nacional, y estableciendo una ramificación arborescente que trataba de poner en comunicación a todos los pueblos con el viario principal.

En ese momento aparecen los mapas de carreteras, que dan una representación real de los trazados. Al principio son algunas nuevas guías de caminos, "mapas itinerarios" y guías de postas todavía. Luego son las litografías de la Dirección General de Obras Públicas, así como algunos mapas y atlas que, en las hojas correspondientes a Madrid, dan el estado de la red viaria con gran precisión. La publicación de series anuales permite además seguir paso a paso el proceso de construcción de las redes, porque a la de carreteras hay que sumar, en la segunda mitad del siglo, la del ferrocarril.

También a lo largo del siglo se produce una gran construcción de puentes, dentro de la cual se utiliza una notable variedad de modelos, ya que, junto con la pervivencia de los tradicionales de fábrica, y los de empalizada de madera sobre pilas y estribos de ladrillo (frecuentemente con aristas de sillería) aparece ahora el puente de hierro, gracias a las posibilidades del acero laminado, recién incorporadas a la construcción. Algunos de éstos, inicialmente, reproducen con este material, los modelos de celosía que habían adoptado los de madera, pero pronto se inicia una nueva estética, derivada de las características constructivas del nuevo material.

A los puentes de las carreteras se suman los correspondientes a las líneas férreas, porque durante la segunda mitad del siglo, tiene lugar la construcción bastante veloz de la red ferroviaria española, en su parte fundamental, que fué proyectada y desarrollada en la forma radial y arborescente que tenía la red de carreteras, con centro igualmente en Madrid, ya que había sido concebida con la misma intención de comunicar a la capital con los "centros de producción" y con "el litoral y las fronteras". Por ello, la construcción del nuevo sistema de comunicaciones, que afecta de modo especialmente intenso al espacio que nos ocupa, y viene a insertarse rápidamente en el territorio, junto con lo existente, supone un nuevo paso en la transformación y acondicionamiento del mismo, con repercusiones no sólo en la movilidad dentro de él, sino también en la distribución espacial de la población y de las actividades, a través de la localización de las estaciones.

La construcción de la línea de Madrid a Aranjuez, de carácter casi emblemático, se vió seguida rápidamente por el desarrollo de toda la red en el territorio de nuestro estudio, como inicio a partir de Madrid, de todo el conjunto de la red nacional. A lo que pronto habría que añadir la aparición de los ferrocarriles de vía estrecha para recorridos menores, de los que se encuentran varios en nuestro ámbito.

Todo el proceso es fácil de seguir (igual que lo es el de carreteras) a través de las ediciones sucesivas de las diversas *Cartas* editadas por la Dirección General de Obras Públicas, que permiten ver los progresos de la construcción de la red. También con ayuda de otras muchas fuentes cartográficas que se encuentran en los archivos, de las que se da noticia en la reseña de Documentación que acompaña a este texto.

Como las redes estaban concebidas para dar servicio al conjunto de los pueblos por los que pasaban, sacrificando la dura-

ción total del viaje a larga distancia, se construyeron numerosas estaciones muy próximas, lo que dio pronto origen a los trenes *expresos* que se detenían en pocas de ellas. Hay todavía actualmente un gran número de esas pequeñas estaciones de aquella época en el territorio madrileño, aprovechadas unas para los modernos recorridos de los trenes de cercanías, y abandonadas y cerradas otras. Por su dimensión y arquitectura tienen poco que ver con las grandes estaciones de cabecera de cada línea, que también se fueron construyendo en la segunda mitad del siglo XIX.

Hay otro conjunto de líneas de movilidad, complementario del que acabamos de considerar, que merece atención por la importancia de su papel en la organización del territorio en diversas partes de la corona inmediatamente externa a la capital. Es el de los tranvías periféricos e interurbanos que (aparte de los que circulaban por el interior de la ciudad) se fueron montando para atender a la comunicación con las extensiones urbanas (o suburbanas) y a veces, también con pueblos próximos. Comenzaron siendo movidos por tracción animal o por pequeñas locomotoras de vapor con limitación de velocidad. Pero al final del siglo empezó su electrificación.

Si contundente y decisiva en la transformación y acondicionamiento del territorio fue la rápida construcción de la red ferroviaria, no menor importancia tiene en la secuencia de los episodios de esa transformación, la construcción del nuevo sistema de abastecimiento de agua a Madrid, que vino a remediar la insuficiencia que acusaba el sistema medieval, a pesar de sus sucesivas ampliaciones, que estaba todavía vigente a mediados del siglo.

Hay varios proyectos desde 1830, hasta llegar a la puesta en marcha de la construcción del Canal de Isabel II en 1851, a partir de la presa del Pontón de la Oliva. La importante obra de recogida, almacenaje y conducción, jalonada de acueductos, sifones, alcantarillas y almenaras, estuvo acompañada de numerosos problemas y fracasos que obligaron desde el principio a importantes rectificaciones de lo previsto. Y por otra parte, el crecimiento no esperado (aunque facilitado por esta empresa) de la población de la ciudad, obligó pronto a emprender una cadena de ampliaciones y reformas sucesivas del sistema, para ir aumentando su capacidad con nuevas presas, canales y depósitos.

Otro tema, que el aumento de población de Madrid obligó a abordar, fue el de la eliminación de las aguas usadas y residuales que no podían seguir siendo enviadas al subsuelo, siendo almacenadas en los "pozos de aguas inmundas", ya que los escasos colectores de la época de Carlos III, sólo recogían aguas pluviales. El primer plan de alcantarillado de 1854, se desarrolló a partir de entonces lentamente, de modo que a finales de siglo aún quedaban más de mil pozos negros en la ciudad, en amplias zonas de la misma carentes de alcantarillado, el cual, cuando existía, vertía directamente al río.

Y otro conjunto de transformaciones que tienen lugar en ese mismo siglo, viene dado por algunas de las repercusiones que produjo en el territorio circundante a la ciudad, la introducción y el desarrollo incipiente de la electricidad. Porque la primera electricidad se producía dentro de la propia ciudad, a partir de centrales generadoras movidas a vapor, que empezaron a suministrar energía para el alumbrado y para sustituir a las caballerías y al va-

por en la tracción de los tranvías. A lo que hay que añadir las primeras experiencias de producción a distancia, aprovechando los lugares naturales, donde podía utilizarse la caída del agua como fuerza motriz, para accionar las turbinas. Es ahí donde se insertan una serie de intentos de creación de presas y saltos de agua, en diversos puntos de la provincia, para producir energía eléctrica para transportar por cable, que tienen lugar a finales del siglo.

La transmisión de noticias a través del telégrafo óptico, tiene su continuación en este nuevo período, llegándose a inaugurar varias cadenas de torres emisoras – receptoras, formando líneas confluyentes en Madrid, para un sistema de información rápida que estaba entonces al servicio exclusivo del Gobierno.

Pero tuvo corta vigencia ya que, superadas las dificultades del aislamiento de los cables conductores, acabó imponiéndose la telegrafía eléctrica. Nuevas líneas, ahora de postes de madera que sostenían el tendido de cables, llenaron de catenarias la geografía española, organizadas según un modelo también radial, que partía de Madrid. Su construcción no pudo aprovecharse (como se había hecho en otros países) del paso abierto para la red ferroviaria, porque aquí, la red telegráfica fue desarrollada mucho más rápidamente que la construcción del ferrocarril.

Por lo que respecta a la evolución de la red de asentamientos y a la distribución de la población, puede decirse que, una vez superados los estragos causados por la Guerra de la Independencia, y apoyándose en la extensión de la red viaria y en la construcción de la ferroviaria, se producen a lo largo del siglo, algunos cambios importantes, tanto cuantitativos como cualitativos, en función de los papeles que asumen ahora los núcleos, dentro de una nueva organización funcional que estaba provocando claras diferenciaciones en el seno del territorio estudiado, por la introducción no homogénea sino selectiva, de unas nuevas condiciones de desarrollo económico. A lo que hay que añadir la crisis de las actividades artesanales y fabriles tradicionales (molinos, batanes, telares...) que favorece desplazamientos de mano de obra.

En efecto, si bien se puede volver a constatar la independencia entre el comportamiento demográfico de los núcleos de población y la materialización de las carreteras nacionales radiales que se iba completando, como si se tratase de un sistema que pasase sin tocar el territorio, ocurre en cambio, que las líneas del ferrocarril, aparte de reforzar la ya irreversible hipertrofia de la capital, que desborda su término municipal y produce dinámicas expansivas en los términos de su entorno, acaban dando lugar a modificaciones importantes en la dinámica de asentamientos de la provincia, en función de la nueva y fácil accesibilidad que proporcionan a lo largo de sus recorridos, a los lugares dotados de su correspondiente parada.

Se producen así, en efecto, diferencias espaciales de desarrollo que no dependen para nada de los factores naturales, y que están relacionados con el acceso, pudiéndose señalar la insinuación de ejes o corredores privilegiados, con espacios entre ellos, que permanecen escasamente comunicados. Y parece apreciarse una relación entre la infraestructura ferroviaria y la dinámica poblacional, mostrándose mayor incidencia territorial y más capacidad del ferrocarril que de la carretera, para introducir una intensificación vital a su alrededor; aunque, eso sí, apoyada en la proliferación

de estaciones y apeaderos a lo largo de las líneas y en un modelo de ferrocarril muy distinto del posterior, pues se trataba de un medio capaz de transportar grandes cantidades de mercancías a coste muy inferior al de la carretera.

EN EL SIGLO DEL AUTOMÓVIL

En el siglo XX se acelera y se intensifica la construcción del conjunto de infraestructuras, con realizaciones a veces espectaculares, que transforman aún más el territorio estudiado, acompañando en paralelo a la desembocadura del proceso de organización poblacional en un conglomerado macrocefálico, con una concentración hipertrófica y compulsiva en el centro, donde se produce el entrecruzamiento o la convergencia enmarañada de todas las líneas de servicio y comunicación.

Ciertamente que el proceso sigue abierto, y que ya hay una nueva situación, posterior a la última que se aborda en este trabajo, que está pidiendo su inclusión en esta historia, como capítulo siguiente de la misma. Pero la que cierra por ahora nuestro estudio, es de una contundencia tan notable, que con razón provoca creciente preocupación, la dimensión que ha alcanzado esa transformación de aquel marco natural, del que partía nuestro estudio.

Se trata, en efecto, del desarrollo, del aumento y de la variación cualitativa de las dos redes viaria y ferroviaria, y de la manifestación del papel decisivo que juegan ambas en la organización de la movilidad dentro del territorio estudiado, así como de las consecuencias que se derivan ahora para el mismo, de las nuevas facilidades que se dan para las relaciones a larga distancia, con ciudades y territorios externos y lejanos.

También se inserta ahí la continuación del desarrollo de todos los demás sistemas de acondicionamiento y transformación del territorio, que venían introduciéndose desde tanto tiempo antes, pero que ahora adquieren una importancia transformadora mucho más contundente, tanto por su proliferación y crecimiento dimensional, como por sus características técnicas, sus capacidades funcionales y sus aspectos visuales que dan como resultado un paisaje nuevo: multiplicación de embalses de enormes tamaños gracias a presas sorprendentes, anchas autopistas dobles volando a tramos sobre altos viaductos, potentes haces de cables eléctricos soportados por ligeras torres metálicas... Y la novedad respecto a las situaciones históricas anteriores, de la incorporación del transporte aéreo, creando nuevos focos de generación de movilidad terrestre.

La red de carreteras evoluciona poderosamente a lo largo del siglo, acomodándose en condiciones constructivas, en dimensiones y en trazado, al perfeccionamiento y a la inmensa multiplicación del automóvil. En consecuencia, de las modestas carreteras de principios del siglo, heredadas del esfuerzo realizado en el XIX para cubrir la provincia con una ramificada red que lleva la accesibilidad a todos los pueblos, se pasa a las modernas carreteras y a las autopistas y autovías con cruces a distintos niveles, a través de unas etapas que se suceden rápidamente, entre las que puede señalarse la construcción de la Red de Firmes Especiales al final de los años veinte, la modernización acometida en los años cincuenta, con cambios de firmes, ensanchamientos, variantes, curvas, cruces... y el tratamiento específico de los

accesos a Madrid, así como la construcción del túnel del Guadarrama, para evitar la penosa subida del itinerario histórico al Puerto del León, para traspasar la Cordillera. Y posteriormente, ya en los años sesenta, acompañando al Plan de Desarrollo, un nuevo Plan de Carreteras vuelve a plantear una actualización de firmes, anchuras y trazados para atender a las crecientes intensidades de la circulación, ya que el parque de vehículos había aumentado más de dos veces y media en la década de los cincuenta.

El Plan REDIA de Itinerarios Asfálticos y el Programa de Autopistas Nacionales Españolas (PANE) fueron lanzados entonces con carácter nacional pero con fuerte incidencia sobre Madrid, al tiempo que se acometía la construcción de la Red Arterial, cuyas vías de penetración y de circunvalación iban a contribuir poderosamente a la configuración del espacio periférico de la ciudad y a repercutir en la organización del entorno territorial.

Luego, durante los años setenta, esa importante, presurosa y no siempre bien meditada creación o adaptación infraestructural, empieza a decrecer en intensidad, a partir de la crisis energética. La constatación de problemas financieros en la construcción de las autopistas llevó a aplazar indefinidamente la realización de las que aún no se habían acometido y se entró en un período de repliegue cauteloso con contracción de la inversión, a la espera del cambio político que se esperaba que pronto iba a producirse, traducándose en medidas descentralizadoras de competencias de gobierno.

En los años sesenta el transporte por carretera empezó a superar en España al realizado por ferrocarril. Y la mejora y ampliación de la red ferroviaria siguió un proceso menos espectacular que el de la red de carreteras, a pesar de que durante todo el primer tercio del siglo, el ferrocarril había estado viviendo, todavía en expansión, como el principal medio de transporte interurbano, que había revolucionado los ritmos históricos y seguía aumentando su demanda.

En el territorio que nos ocupa, se construyeron durante ese primer tercio del siglo, numerosos tramos de vía estrecha con varias estaciones, dentro aún de un entendimiento y un uso del ferrocarril como servicio local de escasa velocidad pero mucha capacidad de interconexión. También se continuó la construcción de líneas nuevas de tranvías periféricos y algunos interurbanos, que eran ya, generalmente eléctricos. Pero el Plan de Modernización elaborado por el gobierno del General Primo de Rivera, fue dejado en suspenso al final de los años veinte, al empezar a sospecharse el principio del declive de la competitividad del ferrocarril, en comparación con el de su fase histórica expansiva. Lo cual no quiere decir que ello suponga el abandono de empresas de ampliación y mejora de la red. Se aborda, ya en momentos republicanos, el inicio de la construcción de la línea de Madrid a Burgos, que venía siendo recomendada desde mucho antes, y se inicia también la construcción del enlace subterráneo de las líneas del Norte con las del Sur por debajo de la ciudad, cuyo planteamiento también contaba con numerosos e interesantes antecedentes. Por otra parte, hay que consignar que es precisamente entonces cuando se inicia la electrificación de la red, que hasta entonces había sido sólo servida por sucesivos modelos de locomotoras de vapor.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

De la gran cantidad de publicaciones relacionadas, de alguna forma, con este estudio, se ofrece a continuación una selección intencionada, realizada teniendo en cuenta el interés de cada publicación y, especialmente, su aportación a los temas tratados.

GENERAL

- Aguiló, M.: *El agua en Madrid*. 1983.
La enjundia de las presas españolas. Madrid, 2002.
Túneles y viaductos para los caminos españoles. Madrid, 2004.
- Alzola y Minondo, P: *Historia de las Obras Públicas en España*. 1899.
- Ayuntamiento de Madrid: *Madrid y su comarca*.
(*Esbozo geográfico histórico*). En *Revista de la Biblioteca, Archivo y Museo*. Nº 58. Madrid, 1949.
- Madrid Metrópoli. Madrid, 1991.
- Madrid 1979-1999. Madrid, 1999.
- Bahamonde, A. Martínez Lorente, G. y Otero. L. E.: *Atlas histórico de las comunicaciones en España 1700 – 1998*. Madrid, 1999.
- COPLACO: *El crecimiento histórico del área metropolitana de Madrid*. Madrid, 1978.
- Chías Navarro, P. y Abad Balboa, T.: *Puentes de España*. Madrid, 1994.
- Dirección General de Bellas Artes: *Inventario Artístico de la Provincia de Madrid*. Madrid, 1970.
- Fernández Casado, C.: *Historia de nuestras carreteras*. Madrid, 1945.
Breve historia de las obras públicas en España. Madrid, 1950.
Breve reseña histórica de los regadíos en España. Madrid, 1957.
Madrid y el Manzanares. El río, la ciudad y sus puentes. En *Revista de Obras Públicas*. Septiembre y Diciembre de 1974 y Marzo de 1975.
- Fernández Vargas, V.: *Análisis social, demográfico, económico y cultural de la Provincia de Madrid: siglos XII al XX*. En *Jornada de estudios sobre la Provincia de Madrid*. Madrid, 1979.
- García Mateo, J. L., Jiménez Vega, M. y Cuéllar Villar, D.: *Inventario de puentes ferroviarios de España*. Madrid, 2004.
(1354 puentes en 14 corredores, entre los que se encuentran los de la Comunidad de Madrid).
- Hernández Pacheco, E. y F.: *Aranjuez y el territorio al sur de Madrid*. Madrid, 1926.
(Con mapa de caminos y ferrocarriles, además de fotografías de puentes, y presas en ese momento).
- *Sierra de Guadarrama*. Madrid, 1931.
(Descripciones de parajes especialmente en relación con la morfología del paisaje y las formaciones geológicas. Itinerarios peatonales o de herradura, con mapas detallados).
- López, J. y Arroyo, F.: *Madrid. Estudios de geografía urbana*. Madrid, 1981.
- Madrazo, S. y Pinto, V.: *Madrid. Atlas histórico de la ciudad*. Madrid, 1995.
- Menéndez Martínez, J. M., Sánchez Lázaro, T. y Marceñido Ferrón, L.: *Evolución histórica de los itinerarios del Noreste en la Comunidad de Madrid*. Madrid, 1990.
- Menéndez Martínez, J. M., Arbaizar González, S., Fontanals Pérez, A. y Sánchez Lázaro, T.: *Evolución histórica de los itinerarios del Noreste en la Comunidad de Madrid*. Madrid, s. f.
- Menéndez Pidal, G.: *Los caminos en la historia de España*. Madrid, 1951.
(Uno de los primeros intentos de presentar una síntesis completa a lo largo del tiempo. Demasiado general, tiene, sin embargo, interesantes consideraciones en relación con repertorios, guías y mapas de los siglos XVII, XVIII y XIX).
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones: *Historia de las comunicaciones en España*. Número monográfico de *MOPT* (Revista del Ministerio).
- Molina Campuzano, M.: *Planos de Madrid de los siglos XVII y XVIII*. Madrid, 1960.
- Pérez Regodón, J.: *Guía geológica, hidrológica y minera de Madrid*. Madrid, 1970.
Contiene plano general, a escala 1:200.000, tabla de embalses y vías de comunicación.
- Prado, C. de: *Descripción física y geológica de la Povincia de Madrid*. Madrid, 1864. Edición moderna, 1975.
- Uriol, J.I.: *Apuntes para una historia del transporte en España*. En *Revista de Obras Públicas*. Julio, Agosto y Septiembre, 1978. Madrid, 1978.
Historia de los caminos en España. 2001.

PRIMERAS ETAPAS

- Aramburu-Zabala Higuera, M. A.: *La arquitectura de puentes en Castilla y León. 1575-1650*. Valladolid, 1992.
- Arce, J.: *La presencia romana en la Provincia de Madrid*. En *II Jornadas de estudio sobre la Provincia de Madrid*. Madrid, 1980.

- Arias Bonet, G.: *El secreto de Antonino*. 1963.
Notas sobre la calzada romana de Cartagena a Madrid. En *El Miliario Extravagante*. París, 1965.
(Hipótesis de que Madrid estaba situado en el cruce de dos calzadas romanas, la que discurría por la calle de Atocha y la correspondiente a la calle de Alcalá, con sus respectivas prolongaciones, que en el caso de Atocha conduciría a Cartagena).
Vías romanas de la provincia de Madrid. 1967.
Repertorio de los caminos de la Hispania Romana. 1987.
Una visión global de la red viaria de la Hispania Romana. 1993.
- Bello, S.: *El Guadarrama, Madrid y el agua del Lozoya*. Madrid, 1929.
(Reseña histórica sobre el papel de Madrid como nudo de comunicaciones prehistóricas a través de los valles).
- Bellosillo, M.: *Castilla merinera. Las cañadas reales a través de su toponimia*. Madrid, 1988.
- Blázquez, A.: *Vía Romana del puerto de la Fuenfría*. Madrid, 1911.
- Blázquez, A. y Sánchez Albornoz, C.: *Vías romanas de Albacete a Zaorejas, de Quero a Aranjuez, de Meaques a Titulcia, de Aranjuez a Toledo y de Ayamonte a Mérida. Memoria de los resultados obtenidos en los viajes y excavaciones practicados en 1920 y 1921 por la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades. Nº. Gral 40. Nº 5 de 1920 – 1921. Madrid, 1921.
Vías romanas de Botoa a Mérida – Mérida a Salamanca – Arriaca a Sigüenza – Arriaca a Titulcia – Segovia a Titulcia y Zaragoza al Bearne. Memoria de los resultados obtenidos en las exploraciones y excavaciones practicadas en el año 1918. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades. Nº Gral 24. Nº 3 de 1918. Madrid, 1919.
(Interesa especialmente la vía de Segovia a Titulcia, que los autores hacen pasar por el puerto de la Fuenfría y Cercedilla, para seguir entre Alpedrete y Guadarrama, Collado Villalba y las Rozas y Torrelozón, llegando luego al emplazamiento supuesto de Miacum, cerca de Carabanchel. La hipótesis continúa la vía hacia Getafe, Pinto, Valdemoro y llega al verdadero emplazamiento de Titulcia según los autores, a unos 2 Km al norte de Aranjuez).
Vías romanas del valle del Duero y Castilla la Nueva. Memoria de los resultados obtenidos en las exploraciones y excavaciones practicadas en el año 1916. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades. Nº 2. Madrid, 1917.
- Boletín de la Sociedad Castellana de Excursiones: *Estado de las Obras Públicas en la época de los Reyes Católicos*. Madrid, 1926.
- Caballero, L.: *El camino romano de la Fuenfría*. Madrid, 1970.
Cristianización y Epoca Visigótica en la Provincia de Madrid.
En *II Jornadas de Estudio sobre la Provincia de Madrid*. Madrid, 1980.
- Cabo, A.: *Condicionamientos geográficos*. En: *Historia de España Alfaguara*. I. Primera parte. Alianza Editorial. Madrid, 1973.
(Descripción del marco físico y natural en general de España, considerando los condicionamientos que éste pudo haber impuesto en el desarrollo histórico. Hay un subcapítulo, especialmente interesante, dedicado a “Repercusión del medio físico”).
- Cabrilla, N.: *Villages désertés en Espagne*. En *Villages désertés et Histoire Economique*. 1965.
- Cátedra de estética de las obras públicas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid: *Calzadas romanas en la provincia de Madrid*. Trabajo inédito. 1974.
- Cezón, J. L.: *Calzada Madrid-Complutum-Arriaca*. En *El Miliario Extravagante*. 14. París, 1968.
- Cotogno, O.: *Nuovo Itinerario delle Poste per tutto il Mondo, d’Ottavio Cotogno, Luogoteniente del Corriero Maggiore del Presente Stato di Milano*. Milán, 1616.
(Recorrido de las líneas de Postas de Madrid a treinta ciudades españolas, enumerando las paradas y señalando las distancias entre ellas).
- Dantin Cereceda, J.: *Cañadas ganaderas españolas*. Madrid, 1940.
- De Miguel Eced, C.: *La vía romana a su paso por Cercedilla*. Madrid, 1980.
(Con interesantes planos, alzados y detalles en buenos dibujos, de la calzada y los cinco puentes del tramo estudiado).
- De Moxó, S.: *Repoblación y sociedad en la España cristiana medieval*. Madrid, 1979.
- *Descripción de las Cañadas Reales de León, Segovia, Soria y ramales de la de Cuenca y del valle de la Alcudia*. Ediciones del Museo Universal. Madrid, 1984.
- Díaz Marta, M.: *Los azudes del Tajo en Toledo y Aranjuez*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, 1987.
- Espinosa, P. C.: *Reseña de varios puentes construidos en España desde la Antigüedad hasta principios del siglo XIX*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, 1878.
- Fernández Casado, C.: *Historia del puente en España. Puentes romanos*. Madrid, 1980
Ingeniería hidráulica romana. Madrid, 1983.
- Fernández Troyano, L.: *Los pasos históricos de la Sierra de Guadarrama*. Madrid, 1990
- Gª Tapia N. y Rivera Blanco, J.: *La presa de Ontígola y Felipe II*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, 1985.
- González, J.: *Repoblación de Castilla la Nueva*. Madrid, 1976.
- García Álvarez, A.: *Las Cañadas: consideraciones históricas y posibilidades de utilización futura*. Revista *Cimbra* nº 219. Madrid, 1985.
- Instituto Geográfico y Catastral. *Atlas Nacional de España*. Lámina 81. *Historia de los caminos*. Madrid, 1965.
- Klein, J.: *The Mesta*. Harward, 1920. Sucesivas ediciones españolas desde 1936.
- Mesa y Ramos, J.: *Estado de las Obras Públicas en la época de los Reyes Católicos*. En *Boletín de la Sociedad Castellana de Excursiones*. 1903.
- Meneses, A. de: *Repertorio de caminos ordenado por Alonso de Meneses*. Alcalá de Henares. 1576. Reedición del Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1976.
(Guía de caminos realizada sobre 137 itinerarios con escasas indicaciones de características viarias. Contiene mapa simplificado).
- Miselli, G.: *Il Buratino Verídico, o vero Istruzione Generale per chi viaggia, con la descrizione dell’Europa, e distinzione dei Regni, Provincie e città, e con una essatta cognitione delle monete più utili, e correnti in varie parti d’Europa espresse nelle lingue italiana, francese, spagnola, tedesca, polacca e turchesca*. Roma, 1634.
(Guía caminera de toda Europa, que para España repite con pocas variaciones la descripción de Cotogno).
- Molinie-Bertrand, A.: *Atlas de la Population du Royaume de Castille en 1691*. Caen, 1976.
- Moxó, S. de: *Repoblación y sociedad en la España cristiana medieval*. Madrid, 1979.
- Oliver Asín, J.: *El nombre de Madrid*. En *Arbor*. Nº 103-104. Madrid, 1954.
Historia del nombre de Madrid. Madrid. 1959.
- Pérez de Barradas, A.: *Plano de yacimientos arqueológicos de la provincia de Madrid*. Madrid, 1929.
- Pérez García, R.: *Calzadas de la Sierra del Guadarrama*. En *El Miliario Extravagante*. París, 1966.
- Pingarrón, N.: *Cañada Real de Fuencarral*. Madrid, 1846. (A.V.) Con dibujo en tinta negra.

- Quintana, J. de la: *Historia de la antigüedad, nobleza y grandeza de la villa de Madrid*, escrita por el licenciado... Año MDCXXIX.
- Roldán Hervás, J.M.: *Itineraria Hispana*. Madrid, 1975.
Plano de los yacimientos y calzadas romanas de la provincia de Madrid. 1929.
- Saavedra, E.: *Discursos leídos en la Real Academia*. Madrid, 1862.
Incluye mapa señalando en rojo el trazado viario romano.
- Salomón, N.: *Los caminos de Castilla la Nueva, según las Relaciones Topográficas. (1575-1580)*. Contenido en *La vida rural castellana en tiempos de Felipe II*. Madrid, 1973.
(Distingue entre los itinerarios atestiguados en las Relaciones y aquellos sobre los que sólo ofrecen informaciones fragmentarias).
- Sánchez, L.: 1973. *Vías pecuarias a través del tiempo*. Madrid, 1955.
- Sánchez Albornoz, C.: *Mapa internacional del Imperio Romano*. Madrid, 1936.
- Santos, Fray F. de los: *Descripción del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial*. 1698.
- Solesio de la Presa, M^a. T.: *Antiguos viajes de agua a Madrid*. Madrid, 1975.
- Sindicato Nacional de Ganadería: *Cañadas Reales de España*. Madrid, 1954.
(Referencia histórica, reglamento de vías pecuarias comentado y extensa y pormenorizada descripción de las principales cañadas reales).
- Torrent, L.: *Presa de Ambite*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, Diciembre 1974.
- Torres Balbás, L.: *Ciudades yermas hispanomusulmanas*. Madrid, 1957.
La vía Augusta y el arrecife musulmán. En *Al – Andalus*. Vol XXIV. Madrid, 1959.
Talamanca y la ruta olvidada del Jarama. En el *Boletín de la Real Academia de la Historia*. Tomo CXLVI. Madrid, 1960.
(Dedicado a “la mas importante vía medieval”, de Zaragoza a Algeciras, con mapa del tramo entre el Tajo y Sierra Ministra).
- Trol, C. y Braun, C.: *Madrid. Die Wasserversorgung der Stadt durch Qanate mi Laufe der Geschichte*. Mainz, 1972.
- Valdeavellano, L. G^a de: *Historia de España. Primera parte*. Madrid, 1955.
- Varios autores: *El Puente de Toledo*. Revista de Obras Públicas. Madrid, 1979.
- Vigil, M.: *Edad Antigua*. En *Historia de España Alfaguara*. Madrid, 1973.
- Villuga, P. J.: *Repertorio de todos los caminos de España*. Medina del Campo, 1546. Reedición de Reimpresiones Bibliográficas. Madrid, 1951.
- Viñas Mey, C. y Paz, R.: *Relaciones Topográficas de Felipe II*. Madrid, 1949.
- Zozaya, J.: *Los residuos islámicos en la Provincia de Madrid*. En *I Jornada de estudios sobre la Provincia de Madrid*. Madrid, 1979.
- Anes, G.: *Caminos y canales desde Felipe V a Fernando VII en Viaje por la historia de nuestros caminos*. F.C.C. 1997.
- Céspedes, F.: *Método que se debe observar en la construcción de Puentes, Alcantarillas y Trozos de Camino que tienen necesidad de hacerse de nueva planta en la Carretera desde Madrid a Burgos por el Puerto de Somosierra y La Cabrera en la forma siguiente*. Burgos, 1788.
- Cervera Vera, L.: *Ventura Rodríguez, Maestro mayor de obras de Madrid y sus fuentes y viajes de agua*. Madrid, 1982.
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos: *Cartografía histórica de Aranjuez. Cinco siglos de ordenación del territorio*. Madrid, 1991.
- Escribano, J. M.: *Itinerario español o guía de caminos para ir desde Madrid a todas las Ciudades y Villas mas principales de España; y para ir de unas ciudades a otras; y a algunas Cortes de Europa*. 1760.
(Descripción de la red viaria distinguiendo entre caminos de rueda y de herradura, así como entre generales y secundarios e hijuelas. Señala puentes y barcas de paso. Añade sitios de comer y de dormir en los accesos a Madrid).
- Espinalt y García, B.: *Guía General de Postas y Travesías de España para este presente año de 1785*. Madrid, 1785.
(Descripción de la red, con señalamiento de paradas. Contiene un mapa).
- Fernández de Mesa, T. M.: *Tratado legal y político de caminos públicos y posadas*. Valencia, 1755.
(Carreras de postas del reglamento de 1720).
- Fernández Ordóñez, J. A. y otros: *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*. Madrid, 1986.
- Garrandes, E.: *Una obra del reinado de Carlos III. La Presa de El Gasco sobre el río Guadarrama*. En *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*. N° 71 y 72. Madrid, 1963.
- *Guía de caminos para ir y venir por todas las provincias mas afamadas de España, Francia, Italia y Alemania*. Edición francesa de 1705. Traducción española de Pedro Pontón. Madrid, 1727.
- *Guía de caminos para ir de Madrid a las ciudades principales, a algunas villas y lugares de España y otras de Portugal*. Madrid, 1767.
(Sin autor. 27 planitos litografiados con distinción entre caminos principales y secundarios).
- *Guía de Postas a los Sitios Reales, Diligencias y conducción de equipajes*. Madrid, 1769.
(Líneas de servicio regular entre Madrid y Aranjuez, El Escorial, El Pardo y La Granja).
- *Historia de la telegrafía*. Sin firma. Revista *Electra*. Vol. II. N° 17. Madrid, 1924.
- Hita, F. de y Xareño, J. A.: *Mapa de España dividido en todos sus Reynos, Provincias y Principados, en donde están observadas todas las rutas de postas y caxas de Correos*. Madrid, 1775.
- Jiménez de Gregorio, F.: *La Población de la actual Provincia de Madrid en el censo de Floridablanca. 1786*. Madrid, 1976.
- López, T.: *Guía de Caminos*. Madrid, 1767.
- López Gómez, A.: *Antiguos riegos marginales de Aranjuez*. Madrid, 1988.
- Madrazo, S.: *El sistema de transportes en España, 1750 – 1850*. Madrid, 1984.
- *Manual del ferrocarril de Madrid a Aranjuez*. Madrid, 1851.
- Novoa González, E. y Gómez Argüesa, A.: *La telecomunicación en España*. Madrid, 1950.

LA OBRA DE LA ILUSTRACIÓN

- Alumnos de la Cátedra de Estética de las Obras Públicas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Trabajos de curso en Archivo de Cátedra: *Presa del Gasco en el río Guadarrama*. Inédito. Sin fecha.
La presa de Ambite. Inédito. 1982.
La presa de El Villar. Inédito. 1982.
Canal del Guadarrama. Inédito. 1983.

- Plaza Prieto, J.: *Estructura económica de España en el siglo XVIII*. (Con capítulos dedicados a las obras públicas y las comunicaciones, en los que se dan datos históricos sobre caminos y canales).
- Ponz, A.: *Viaje de España o Cartas en que da noticias de las cosas mas apreciables o dignas de saberse que hay en ella*. Madrid, 1794. Edición moderna, 1947. (Descripciones ligeras, pero buena reseña del Canal del Manzanares en funcionamiento).
- Quirós Linares, F.: *Fuentes para la Geografía de la circulación en España: algunos libros sobre los caminos españoles de los siglos XVIII y XIX*. *Estudios Geográficos*, 123. Madrid, 1971.
- *Reglamento General expedido por su Magestad en 23 de abril de 1720 para la dirección y gobierno de los oficios de correo mayor y postas de España, en los viajes que se hicieren; exempciones que ha de gozar, y les están concedidas a todos dependientes de ellos*. Madrid, 1720. (Descripción de las carreras de postas con indicación de paradas y distancias entre ellas).
- *Reglamento y ordenanzas de la Real Acequia del Jarama, que deben servir también para la de Colmenar, unidas ambas baxo un gobierno. De orden de su Magestad. En Madrid, en la Imprenta real de la Gazeta. Año 1771*.
- Ringrose, D.: *Los transportes y el estancamiento económico de España. (1750-1850)*. Madrid, 1972.
- Rodríguez Campomanes, P.: *Itinerario de las carreras de posta de dentro y fuera del reyno, que contiene también: I, las leyes y privilegios con que se gobiernan en España Las Postas desde su establecimiento II y una noticia de las especies corrientes de moneda extranjera, reducidas a las de España, con los precios a que se pagan las Postas en los varios Payses*. Madrid, 1756. (Itinerarios de las postas consignando distancias entre paradas. Contiene mapa esquemático).
- Rumeu de Armas, A.: *Ciencia y Tecnología en la España Ilustrada*. Madrid, 1980. (La creación de la Escuela de Ingenieros y la obra de Bethancourt, con referencias interesantes a la línea del telégrafo óptico Madrid – Cádiz (1799 – 1800), a la red de carreteras en el reinado de Fernando VI, a la iniciación de las carreteras de Andalucía, Cataluña, Galicia y Valencia, con sus pilares laterales cada media legua, la política de obras públicas de Floridablanca, etc).
- Sambricio, C.: *Territorio y ciudad en la España de la Ilustración*. Madrid, 1991.
- Sánchez Lázaro, T.: *Carlos Lemaury y el Canal de Guadarrama*. Madrid, 1995 (La gestación del proyecto y el inicio de su construcción).
- Smith, N. A. F.: *The heritage of spanish dams*. Facsimil. Madrid. 1992.
- Solesio de la Presa, M^a T.: *Abastecimiento de agua a Madrid antes de la creación del Canal de Isabel II*. Madrid, 1975.
- Terán, M. de: *Huertas y jardines de Aranjuez*. *Revista de la Biblioteca, Archivo y Museo*. Año XVIII. Nº 58. Madrid, 1949. (Estudio de la transformación del espacio natural desde la época de los Austrias, mediante la introducción de un sistema complejo de riegos).
- Ward, B.: *Proyecto Económico en que se proponen varias providencias, dirigidas a promover los intereses de España, con los medios y fondos necesarios para su plantificación*. Madrid. 1762. Segunda impresión. Madrid, 1779. (Resultado del viaje emprendido en 1750, contiene una serie de recomendaciones para cambiar la situación económica, entre las que interesa destacar las referidas a “medios para hacer navegables los ríos y formar canales”, así como las muy decisivas referidas al sistema radial de carreteras o “caminos grandes” que adoptó la Corona).

EN EL SIGLO DEL FERROCARRIL

- Artola, M., Anes, R., Tedde, P.: *Los ferrocarriles en España. 1844-1943*. Madrid, 1978.
- Barra, F. J.: *Observaciones sobre el abastecimiento de aguas a Madrid y el modo de aumentarlas*. Madrid, 1828. *Proyecto y Memoria sobre la conducción de aguas a Madrid. (Mandado imprimir con aprobación de S. M. por el Excmo. Ayuntamiento de esta Villa)*. Madrid. 1832.
- Barrón, E.: *Puente de hierro sobre el rio Manzanares*. En *Revista de Obras Públicas*. 1861. (En la línea férrea de Madrid a Alicante, sustituye a uno anterior de madera. Se dan características técnicas y resultados de ensayo de cargas).
- Boix, E.: *Presa de embalse del Villar*. En *Revista de Obras Públicas*. Año XIII. Nº 1, 3, 5. 1875.
- Bonet Correa, A. y otros: *La polémica ingenieros – arquitectos en España. Siglo XIX*. Madrid. 1985.
- Cabanes, F. X. de: *Guía general de Correos, Postas y Caminos del Reyno de España*. Madrid, 1830. (Descripción de la red viaria, noticia de canales, acequias y puentes. Mapa itinerario).
- Cabezas, J.: *Bravo Murillo. Un político isabelino con visión de futuro*. Madrid, 1974.
- Camón, A.: *Aprovechamiento de las aguas de los rios de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1872.
- *Canal de Isabel II. Datos sobre la presa de embalse del Villar, construida para el abastecimiento de Madrid, con agua del rio Lozoya*. En *Revista de Obras Públicas*. Año XLI. Nº13. 1893.
- *Canal de Isabel II*. En *Revista de Obras Públicas*. Año I, Nº 16 .1853. Año II. Nº 6. 1854. Año III. Nº 8. 1855. Año IV. Nº 5. 1856. Año IV. Nº 22. 1856.
- *Canal de Isabel II. Presa del Pontón de la Oliva*. En *Revista de Obras Públicas*. Año II. 1854.
- Cardenal E.: *Puente sobre el rio Jarama. Cimentación sobre pilotes de madera*. En *Revista de Obras Públicas*. 1896. Puente en la carretera de Chinchón a Ciempozuelos. Se trata de una cimentación bastante arcaica, propia de siglos anteriores, sobre pilotes de 6 a 7 metros de longitud, empalmados y unidos por emparrillado.
- *Carta del Plan General de Ferrocarriles*. *Revista de Obras Públicas*. 1866.
- Coello, F.: *Atlas del Diccionario Geográfico de D. Pascual Madoz. Provincia de Madrid*. Madrid, 1947.
- Comín Comín, F. y otros: *Ciento cincuenta años de historia de los ferrocarriles españoles*. Madrid. 1998.
- Cristóbal Sánchez, F.: *El Plan de Saneamiento Integral de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1981. (Historia del proceso de construcción del sistema de evacuación y depuración de aguas sucias de Madrid, desde los primeros colectores del siglo XVII y XVIII, hasta las depuradoras de los años setenta).
- Cruz y Bahamonde, N. de la: *Viaje de España, Francia e Italia*. 1806. (En el amplio panorama abarcado por los 14 tomos, hay uno dedicado a Madrid e inmediaciones en el que se contiene descripción de caminos y noticias para cruce de ríos, pueblos por los que se pasa, posadas, etc).
- *Conducción a Madrid de las aguas de la Fuente de la Reina*. En *Revista de Obras Públicas*. Nº 7. Año I. 1853.

- Cuerpo de Estado Mayor del Ejército: *Itinerario militar de España. Tomo VI. Castilla la Vieja*. 1866.
(Descripción detallada de caminos por tramos con indicación de estado de conservación y noticia de pueblos y tierras por los que se pasa. Consigna puentes).
Tomo II: Castilla la Nueva y Burgos. 1866.
- Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos: *Memoria sobre las obras públicas en España*. Madrid. 1878.
- Dirección General de Obreas Públicas: *Memoria sobre el estado de las obras públicas en España en 1856*. Madrid. 1856.
- Elías, J. A.: *Atlas histórico, geográfico y estadístico de España y sus posesiones de Ultramar*. 1848.
- Espinalt, B.: *Guía general de Postas y travesías de España para el presente año de 1804. Con mapa de las Carreras de Postas de España*. Madrid. 1804
- Espinosa, R.C.: *Memoria relativa a las líneas electro-telegráficas construidas en el distrito de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1857.
Descripción de las líneas telegráficas que salen de Madrid, indicando hasta donde llegan en ese momento: a Valladolid (hasta San Rafael y El Escorial), a Cuenca (hasta Tarancón), a Yelves (hasta la calzada de Oropesa), a Zaragoza e Irún, (hasta Alcolea del Pinar), a Andújar (hasta La Carolina) y a Ciudad Real (hasta Manzanares).
- Fernández Ordóñez, J. A. y otros: *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*. Madrid. 1986.
- *Ferrocarril de Madrid a Alicante*. En *Revista de Obras Públicas*. Nº 8. 1859.
- González Reglero, J. J.: *Los inicios de la preocupación por la calidad de las aguas de abastecimiento y por la depuración de las aguas residuales en el Canal de Isabel II*. En *I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*. Madrid, 2002.
- Gutiérrez González, A.: *Manual de Diligencias. Historia de este servicio. Carrera de Madrid a Bayona*. 1842.
Da una referencia a la aparición y desarrollo de la diligencia en España. Con descripción de itinerarios detallados. Por ejemplo: "... y a la salida de este pueblo se pasa por un puente nuevo de piedra sobre el arroyo llamado de Viñuelas, ... luego se pasan dos puentecillos sobre dos arroyos y se encuentra un portazgo y la villa de San Agustín. Prosiguiendo el viaje se pasa un puente sobre el riachuelo Guadalix. ... Cabanillas de la Sierra tiene casa de postas y a la salida se pasa sobre un puente de un arco de piedra sobre un arroyo y otros dos puentecillos de piedra de un arco mas allá de La Cabrera ..."
- *Instrucción para el fomento de los intereses morales, intelectuales y materiales del país, mandada observar a los Gobernadores de provincia por Real Orden de 26 de Enero de 1850*.
- *Itinerarios militares de los ferrocarriles de España ejecutados por el cuerpo de Estado Mayor del ejército*. Madrid, 1894.
- Laborde, A. de: *Atlas de l'itinéraire descriptif de l'Espagne*. 1808.
Traducción española de 1814.
(Con tinerarios en láminas finamente grabadas, especialmente interesante el *Mapa itinerario de las cercanías de Madrid*, en el que aparece la red de caminos comprendida entre las horizontales de Segovia y Toledo y las verticales de Talavera y Sigüenza, aproximadamente. Es muy visible un esquema radial alrededor de Madrid, sin apenas enlaces transversales).
- Lacave, J. M.: *La construcción del camino de hierro de Madrid a Aranjuez*. En *Revista de Ferrocarriles y Tranvías*. Nº 165 y 167. 1948.
(Con historia de los sucesivos proyectos).
- López Gómez, J. y Arroyo Ilera, F.: *Madrid: estudios de geografía urbana*. Madrid. 1981.
(Con interesantes referencias a lo que muestra el plano de Facundo Cañada respecto a los "viajes" de agua y el trazado del futuro ferrocarril).
- López, S.: *Nueva Guía de Caminos para ir desde Madrid, por los de rueda y herradura, a todas las ciudades y villas mas principales de España y Portugal, y también para ir de unas ciudades a otras. Cuarta edición, nuevamente corregida y añadida con la Instrucción para correr la posta por España en ruedas y a caballo, la dirección de postas a las principales Capitales de Europa, un Calendario general y un Mapa nuevo de España y Portugal*. Madrid, 1828.
(Descripción de la red viaria, señalando características por tramos y la existencia de puentes o barcas de paso de ríos).
- López, T.: *Atlas Geográfico de España conteniendo los mapas de las Provincias*. 1804.
(Página doble con plano de la provincia de Madrid, con gran aportación de datos sobre infraestructuras).
- *Manual para viajeros de la Diligencia Correo. Arreglado por la Dirección General de la Empresa que ha tomado a su cargo este establecimiento*. Barcelona. 1822.
(Introducción histórica sobre el uso de diligencias en España).
- Mañas, J. M.: *Manual de caminos vecinales y carreteras provinciales*. Madrid. 1868.
- Martínez Vázquez de Parga, R.: *Historia del Canal de Isabel II*. Madrid. 2001.
- Mellado, F. de Paula: *Guía del viajero en España*. 1842.
- *Memoria relativa a las líneas electro – telegráficas construidas en el distrito de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. Num. 20. Año V. Madrid. 1857.
- Ministerio de Fomento: *Memoria sobre las Obras Públicas en España*. (Existen desde 1856 hasta 1928 y dan información sobre red viaria, ferroviaria puertos, canales y presas).
Anuario de las Obras Públicas. Madrid. 1894.
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente: *Pedro Delgado: La Real Acequia del Jarama*. Madrid. 1995.
- Monares, R.: *Puente de hierro en Fuentidueña sobre el río Tajo*. En *Revista de Obras Públicas*. 1873.
(Se da cuenta de cómo hasta 1841 en que se construye un puente colgado, el paso se hacía en barca. Ese puente fue destruido en 1866 y el proyecto que se comenta, de palastro, del que se acompaña lámina, es de 1867).
- Monterde, A.: *Canal de Isabel II. Acequia de riego*. En *Revista de Obras Públicas*. 1864.
- *Las aguas del Lozoya*. En *Revista de Obras Públicas*. Año XXVI. Nº 17. 1878.
- Mora, F.: *Canal del Guadarrama*. Madrid. 1892.
- Muñoz Muñoz, J.: *El abastecimiento de aguas a Madrid. Estudio geográfico*. Madrid. 1983.
(Estudio geográfico e histórico de todo el sistema de abastecimiento de agua a Madrid con abundante acompañamiento gráfico).
- Navarro Vera, J. R.: *El puente moderno en España. 1850 – 1950*. Madrid. 2001.
- *Nuevo depósito de aguas del Canal de Isabel II*. En *Revista de Obras Públicas*. 1878.
- Page, E.: *Proyecto del Plan General de Ferrocarriles*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, 1866.
- *Plano topográfico del camino de hierro de Madrid a Aranjuez*. 1851.
(Biblioteca ETSICCP).
(Librito que contiene, litografiado en negro, el trazado completo del

- ferrocarril de Madrid a Aranjuez, señalando estaciones, puentes y poblaciones, esquemáticamente sobre una somera topografía).
- Piquet, Ch.: *Livre de Postes d'Espagne et Portugal en espagnol et en français, indiquant les Routes de Poste montées et celles non montées, la distance en lieues d'un Relais a un autre, et celle de Madrid a chacun d'eux*. París. 1810.
(Descripción de los itinerarios de las postas, añadiendo los caminos principales y secundarios. Contiene mapa muy general).
 - *Primera prueba del Canal de Isabel II*. En *Revista de Obras Públicas*. Año IV. Nº 23. 1856.
 - *Proyecto de un tercer depósito para el abastecimiento de Madrid con las aguas del Canal de Isabel II*. En *Revista de Obras Públicas*. 1882.
(Datos históricos de los anteriores depósitos y de las hipótesis de consumo. Se explican los tanteos de emplazamiento, y la situación elegida, al norte de los dos existentes y se da una descripción técnica del nuevo depósito).
 - *Reglamento aprobado por el Rey nuestro señor y mandado observar por S. M. en Real Orden de 7 de octubre de 1829 para los que viajan en posta a la ligera y en ruedas*. Madrid. 1829.
 - Reder, G. y Sanz, F. F.: *Locomotoras de MZA. Historia de la tracción vapor en España*. Madrid. 1995.
 - Saravia, E.: *Historia de la telegrafía eléctrica en España*. En *Revista de Telégrafos*. Nº 36 a 47. Año II. Madrid. 1962.
 - Suárez Saavedra, A.: *Tratado de Telegrafía y nociones suficientes de la Posta*. Barcelona. 1870.
 - Tortella, G.: *El desarrollo de la España contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*. Madrid, 1994.
 - Uriol, J. I.: *El transporte de viajeros por ferrocarril en la segunda mitad del siglo XIX*. Madrid, 1973.
El transporte de viajeros y las carreteras en la primera mitad del siglo XIX. En *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*. Nº 193. 1974.
(Con un mapa de la red de carreteras en 1920, elaborado por el autor).
 - Valverde y Alvarez, E.: *Atlas Geográfico descriptivo de la Península Ibérica*. 1880.
Nueva Guía del Viajero en España y Portugal. 1886.
(Con reseña histórica de las vías de comunicación con descripción de la situación actual de cada itinerario. Varios mapas, entre ellos uno del Reino de Toledo, en donde están comprendidas las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cuenca y Guadalajara).
 - Valle, L. del: *Memoria sobre el coste de las obras del Canal de Isabel II*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, 1857.
 - Ayuntamiento de Madrid: *Memoria. Información sobre la ciudad*. 1929.
 - Bajón Pérez, F.: *El agua en la provincia de Madrid*. En *Comercio e Industria*. Noviembre 1980. Madrid.
 - Barrio, T.: *Centrales eléctricas instaladas en España*. 1925.
(Relación de las centrales con servicio público. Para Madrid señala 12 en la ciudad y 37 en los pueblos de la Provincia).
 - Barrueta, E.: *La electrificación de Madrid-Avila-Segovia y la industria nacional*. En *Ferrocarriles y tranvías*. Nº 131. Madrid, 1945.
 - Bello, S.: *El Guadarrama, Madrid y el agua del Lozoya*. Madrid, 1929.
Exposición Iberoamericana de Sevilla, 1929-1930. Información del Canal de Isabel II que abastece de agua a Madrid. Madrid. s. f.
 - Blas Gómez, I. de: *Accesos a Madrid por carretera*. En *Informes de la Construcción*. Nº 27. Madrid, 1951.
(Con plano general de los accesos en proyecto, planos sectoriales y fotografías de maquetas).
 - Bravo Suarez: *El abastecimiento de agua a Madrid*. En *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*. 1961.
 - Buenaga, J. de: *La comunicación de Madrid con la Sierra de Guadarrama*. En *revista de Obras Públicas*. Nº 2583. Madrid, 1931.
 - Cabanyes, C. de: *Estación de pasajeros del aeropuerto de Barajas*. En *Informes de la Construcción*. Nº 67. Madrid, 1955.
 - Cabezas, J. A.: *Cien años de teléfono en España. (Crónica de un proceso técnico)*. 1974.
(Narra la historia de la evolución tecnológica, con numerosas ilustraciones, aunque con escasa referencia territorial).
 - Calvert, A. F.: *Madrid. An historical description and Handbook of the Spanish Capital*. Londres. 1909.
 - Cambó, F.: *Elementos para el estudio del problema ferroviario en España*. Madrid. 1921.
 - Canal de Isabel II: *Presa de El Atazar sobre el río Lozoya*. 1972.
(Presenta las características generales y particulares de la presa, con los estudios previos realizados).
 - Canals Alvarez, S.: *El abastecimiento de aguas a los núcleos urbanos comprendidos entre Madrid y la Sierra de Guadarrama*. En *Revista de Obras Públicas*. 1963 y 1966. (Dos artículos que explican el alcance del plan, el primero y los resultados del mismo, el segundo).
 - Cano Rodríguez, J. M.: *Proyecto de ensanchamiento del puente de acceso a la Casa de Campo sobre el río Manzanares*. En *revista de Obras Públicas*. 1934.
(Se refiere al Puente del Rey y a su ensanche de los 4,70 metros originales a los 25 actuales, por traslado aguas debajo de su mitad sur, dejando la otra mitad en su sitio y tendiendo un tablero de hormigón entre ambas, con un apoyo intermedio).
Ensanchamiento del puente de acceso a la Casa de Campo sobre el río Manzanares en Madrid. En *revista de Obras Públicas*. 1936.
(Da cuenta de la terminación de las obras (con fotografías de diversas fases) que habían puesto de manifiesto las deficiencias de la construcción anterior, cimentado con pilotes de madera que estaban podridos).
 - Carrandes, E.: *Abastecimiento de agua a los pueblos de la Sierra de Guadarrama*. En *Cimbra*. Nº 56. Madrid, 1969.
(Artículo ilustrado con secciones de las presas de Navacerrada, Navalmedio y La Jarosa, y cuadros de instalaciones complementarias. Describe luego las etapas del plan con presas, conducciones, depuradoras y depósitos previstos).
 - Cayón García, F.: *Un análisis del sector eléctrico en Madrid a través de las empresas Hidroeléctrica Española, Electra Madrid y Unión Eléctrica Madrileña (1907 – 1936)*. Madrid. 1997.
Electricidad e historia: la perspectiva de un siglo. En *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*. Madrid. 2001.

EN EL SIGLO DEL AUTOMÓVIL

- Arango, L.R.: *Madrid y el ferrocarril directo a Burgos*. En *Administración y Progreso*. Nº 7. Madrid, 1932.
- Abellán García, A.: *Los ferrocarriles del Sureste*. Madrid. 1979.
- Aena: *Los Aeropuertos Españoles. Su historia. 1911-1996*. Madrid. 1996.
- Aguilar, M.: *Ensayos de firmes especiales para carreteras*. En *Revista de Obras Públicas*. 1925.
Los enlaces ferroviarios de Madrid. *Revista de Obras Públicas*. Nº 20. Madrid. 1933.
- *Antecedentes de las electrificaciones en España*. *Revista Ingeniería y Construcción*. Nº 135. Madrid. 1934.
- *Anuario de las Comunicaciones Postales y Telefónicas de España*. Madrid. 1945.

- *Cinco importantes obras de los accesos a Madrid*. En *Revista de Información del Ministerio de Obras Públicas*. Nº 123. 1968. (Se refiere al Viaducto de la carretera de Andalucía, al Puente de Praga, al desdoblamiento del tramo Alcobendas – San Agustín, a la carretera de Extremadura a partir de la Avda. de Portugal y a la variante de Torrejón de Ardoz, con firme especial rígido de hormigón en masa sobre base de grava – cemento).
- Colás Arias, E.: *Anteproyecto de Autovía Madrid – Irún*. Madrid. 1928. (Expone la utilidad de este tipo de vía, con los criterios técnicos para fijar sus características, las tarifas de peaje en función de la evolución del parque automóvil y se adjunta el conjunto de planos del anteproyecto y un avance de sus costes).
- Comisión oficial para la conmemoración del primer centenario del ferrocarril en España: *Cien años de ferrocarriles en España*. Madrid, 1948.
- Comité español de riegos y drenajes: *Los riegos en España. Obras realizadas por las Confederaciones Hidrográficas*. 1969. (Descripción con abundantes ilustraciones, con historia de los canales).
- *Comité de Reforma, Reconstrucción y Saneamiento de Madrid. Memoria*. Madrid. 1939.
- *Conveniencia de un ferrocarril urbano para Madrid*. Revista Ferrocarriles y tranvías. Nº 389. 1970
- Cooperativa Electra Madrid: *Historia de su constitución y descripción de sus instalaciones*. Madrid, 1916.
- COPLACO: *Plan Especial de Infraestructuras Básicas de la Provincia de Madrid*. Madrid, 1977.
- Cos, F. de: *El porvenir de las electrificaciones de ferrocarriles en España*. Revista Ingeniería y Construcción, nº 135. Madrid, 1934.
- Cristóbal Sánchez, F.: *El Plan de Saneamiento Integral de Madrid*. En *revista de Obras Públicas*. 1981.
- Cruzado García, M.: *El tránsito aéreo y los aeropuertos hasta 1936*. En *MOPT, revista del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente*. Nº 422. Madrid. 1994.
- Danés Barceló, M.: *El “levántate y anda” para nuestros Madriles: el ferrocarril directo Madrid – Burgos*. En *ABC*. 1935. Madrid. (Con fotografías de un viaducto y la boca de entrada al túnel de Somosierra, “el mayor de España de doble vía”).
- *Datos sobre producción de electricidad en España en 1924 – 1933*. En *Revista de Obras Públicas*. 1934.
- Delgado y Agrela, J. G.: *La estación subterránea mas grande del mundo*. En *Revista de Trenes*, nº 49. Madrid. 1949.
- Díez Cascón Sagrado, J. y Bueno Hernández, F.: *Las presas y embalses en España. Historia de una necesidad*. Madrid. 2003.
- Diputación Provincial de Madrid: *Abastecimientos de agua (Pueblos de menos de 20.000 habitantes). Plan Quinquenal (1954)*. 1954.
- Dirección General de Aeronáutica Civil: *Atlas de los Aeródromos de España*. Madrid. 1934. Reeditado por Aena en 1996.
- Dirección General de Agricultura. Mº de Agricultura, Comercio y Obras Públicas: *El Regadío en España*. 1904. (Interesante por señalar la situación de canales y acequias existentes en la provincia de Madrid).
- *El aeropuerto de Barajas*. En *Luz y Fuerza*. Nº 33. 1945.
- *El desarrollo mundial de la red de carreteras y de la tracción automóvil*. Revista Ingeniería y Construcción, nº 159. Madrid, 1956.
- *Electrificación de las líneas Madrid-Avila-Segovia*. En *Luz y Fuerza*. Nº 11. Año III. 1943.
- *Electrificaciones ferroviarias*. Nº 135 de *Ingeniería y Construcción*. 1934. Número especial monográfico.
- *El ferrocarril Madrid-Burgos*. En *Revista de Obras Públicas*. Nº 2562. Madrid, 1930.
- *El ferrocarril de Madrid a Burgos y el de circunvalación de Madrid*. En *Ferrocarriles y Tranvías*. Nº 13. 1932.
- *El ferrocarril Madrid-Barajas*. En *Ferrocarriles y Tranvías*. Nº 192. 1950.
- *El ferrocarril de Madrid a Burgos*. En *Ferrocarriles y Tranvías*. Nº 364. 1967.
- *El ferrocarril directo Madrid-Burgos*. En *Información* (Cámara de Comercio, Industria y Navegación). Bilbao, 1968.
- *El túnel del Guadarrama terminado*. En *Carreteras. Revista de la Asociación Española de la Carretera*. 1964.
- *Enlaces ferroviarios de Madrid*. En *Ferrocarriles y tranvías*. Nº52. Madrid, 1935.
- *Enlaces ferroviarios de Madrid*. Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas. Nº 72. Madrid, 1963.
- Escario, J. L.: *Proyecto de estación depuradora de las aguas residuarias de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. Madrid, 1931. *Los accesos a Madrid*. En *Gran Madrid*. Nº 20. 1952.
- *Estado de conservación de las carreteras en la Provincia de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1972.
- *Exposición Iberoamericana de Sevilla. Itinerarios del Circuito Nacional de Firms Especiales*. 1929. (23 itinerarios y mapa a dos tintas).
- Fundación Telefónica: *Transformaciones. La España de los años veinte en los archivos fotográficos de Telefónica*. Madrid. 2005.
- García de la Infanta, J. M.: *Primeros pasos de la luz eléctrica en Madrid y otros acontecimientos*. Madrid. 1986.
- Gavala Ruiz, J.: *El Plan de abastecimiento de agua a los pueblos de la Sierra del Guadarrama*. En *Revista de Obras Públicas*. 1966. (Explicación del Plan con información sobre necesidades, dotaciones y consumos).
- Fernández Casado, C.: *Puentes de altura estricta*. En *Revista de Obras Públicas*. 1934. *El nuevo puente de Puerta de Hierro sobre el río Manzanares en Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1934. *Puentes de hormigón en masa y armado*. Madrid. 1965.
- Fernández Isern, M.: *Telecomunicaciones en España*. Madrid. 1954.
- González Yanci, Mª P.: *Los accesos ferroviarios a Madrid*. Madrid. 1977.
- Hidalgo, A. y Terán, F.: *Las comunicaciones de Madrid con la Sierra de Guadarrama*. En *Revista de Ingeniería y Construcción*. Nº 108. 1931. (Razones para la construcción de una calzada directa a la Sierra, que empalmaría con un ferrocarril de cremallera, que daría lugar a redificación de los terrenos colindantes, con explotación de restaurantes, bares, “dancing”, atracciones, hoteles y sanatorios, mediante la urbanización de los terrenos).
- Hidalgo, A. y González, J. J.: *El nuevo puente de Los Viveros sobre el río Manzanares*. En *Revista de Obras Públicas*. 1935. (Solución técnica adoptada y cálculo de la estructura de hormigón armado).
- *Historia de la Telegrafía*. Sin firma. Revista *Electra*. Vol II Nº 17. Madrid. 1924.

- *Inauguración de la autopista de acceso a la capital por la carretera de Valencia*. Revista de Carreteras. Nº 97. 1965.
- *Instalación depuradora de aguas residuales en Madrid*. En *Ingeniería y Construcción*. Nº 160. Madrid, 1936.
- Izquierdo, R.: *El modelo de transporte*. En *La España de las Autonomías*. Madrid. 1981.
- Justo, L.: *Real Acequia del Jarama*. 1912.
(Con datos históricos de la creación y mantenimiento de la acequia, con descripción de la presa del Rey y del canal. Se dan las ordenanzas de 1740 y de 1771).
- Jalvo, M.: *Saneamiento y regularización del río Manzanares en Madrid*. Madrid. – 1906.
- Junta de Abastecimiento de Agua a los Pueblos de la Sierra de Guadarrama: *Exposición del Plan General de Abastecimiento en la reunión de Alcaldes celebrada en la Excm. Diputación Provincial de Madrid, el 24 de Junio de 1965*. 1965.
(Exposición de las fases de desarrollo acordadas por la Junta constituida el 27 de febrero de 1964, del Plan que se había aprobado en 1963).
- Kowalski, E.: *Autopista para paso del Guadarrama*. En *Ingeniería y construcción*. Nº 144. 1932.
Mejoramiento de la carretera de La Coruña. En *Revista de Obras Públicas*. 1933.
- *La autopista de peaje Villalba – Villacastín*. Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas. Nº122. 1968.
- *La carretera de Andalucía a su entrada en Madrid*. En *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*. Nº 37. 1960.
- *La depuración de aguas residuales en Madrid*. En *Administración y Progreso*. Nº 46. Madrid, 1936.
- *La Estación de Aranjuez (Radiotelegráfica)*. En *Madrid Científico*. Nº 729. 1912.
- Laffón, A.: *Proyecto de nuevo puente de la Princesa, sobre el río Manzanares en Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1929.
(Describe el proyecto para la sustitución del anterior puente metálico).
El nuevo puente de los Viveros en el río Manzanares. En *Revista de Obras Públicas*. 1931.
(Da noticia sobre las razones del Gabinete de Accesos y Extrarradio para acometer su construcción con objeto de descongestionar el tráfico en Puerta de Hierro).
- *La carretera de Valencia a la entrada en Madrid*. En *Boletín de Información del -Ministerio de Obras Públicas* nº 38. 1961.
- *Las comunicaciones con la Sierra de Guadarrama*. Revista Ferrocarriles y tranvías. Nº 232. 1953.
- *La red arterial de Madrid*. En *Carreteras*. Revista de la Asociación Española de la Carretera. 1969.
- *La red de Itinerarios Asfálticos*. En *Carreteras*. Revista de la Asociación Española de la Carretera. 1967.
- López Berges, E.: *El proyecto del canal de conducción de las aguas del río Jarama para el abastecimiento de Madrid*. En *Informes de la construcción*. Nº 533. Madrid. 1950.
El Canal del Atazar. En *Informes de la Construcción*. Nº 188. Madrid. 1967.
- López Gómez, A.: *Madrid: Estudios de geografía urbana. Desarrollo del área suburbana próxima*. 1981.
- López Jamar, L.: *Los enlaces ferroviarios de Madrid*. Madrid. 1935.
- Machimbarrena, Vicente: *La mejora y ampliación de la red ferroviaria española*. Madrid. 1930
- Mayoral, D.: *Estadística de las Presas de gravedad de mas de 35 metros de altura, construidas o en construcción en España en 1º de Julio de 1932*. 1933.
(Con índice general, croquis de presas a escalas 1:500 y 1:1.000 y mapa de España con la situación de las presas).
- Mellizo, F.: *Abastecimiento de agua y saneamiento de los pueblos adoptados*. En *Reconstrucción*. 1942.
- Miguel, A. de: *Los ferrocarriles en España*. Madrid. 1928.
- Ministerio de Obras Públicas: *Plan de Modernización de la Red de Carreteras Españolas*. 1950.
(Con texto de la Ley de 1950 y programa de actuaciones empezando por las carreteras radiales a partir de Madrid).
El aprovechamiento integral del alto Jarama. 1950.
(Explicación del plan consistente en la terminación del pantano del Vado y la construcción de los de Matallana y Bonaval, con un nuevo canal. Con abundantes planos y gráficos).
Plan General de Carreteras. Memoria 1962-1977.
Programa de Autopistas Nacionales Españolas. PANE. 1967.
(Con numerosos planos y fotografías donde se relaciona este Programa con el Plan de Desarrollo Económico y se da el estado actual de los tramos implicados en todas las redes arteriales de las principales ciudades españolas, entre las que está la de Madrid).
Red de Itinerarios Asfálticos. REDIA. 1967 – 1971. 1967.
(Programa de refuerzo de firmes, colocación de capas de aglomerado asfáltico sobre calzadas, con continuidad a la capa de rodadura, adecuación de secciones transversales a anchura normalizada de 7 metros de calzada y andenes laterales de 1'5 metros y construcción de vías adicionales de circulación lenta para vehículos pesados, con completa señalización nueva).
Plan de Cercanías de Madrid. 1971.
(Afecta dentro de la Provincia a tres grandes sectores: Itinerarios de la Sierra de Gredos, Oeste de la de Guadarrama y mejora de salidas de Madrid. Folleto con plano en colores).
Red Arterial de Madrid. Planeamiento detallado. 1964. 1970. 1971.1972.
(A escala 1:1.000 y 1:2.000, sobre cartografía reciente fotogramétrica, con antecedentes técnicos y administrativos, diseño de enlaces y conexiones con las redes locales. La última publicación contiene 35 planos de las plantas parciales).
Como cooperará el Estado a la transformación de Madrid y su engrandecimiento (enlace y electrificación de ferrocarriles, acceso y extrarradio). Madrid. 1933.
Catálogo oficial de las presas de embalse con altura superior a los 10 metros. 1962. Con mapa general a escala 1:1.000.000.
Los enlaces ferroviarios de Madrid. Línea de circunvalación de mercancías. 1963.
Embalses españoles en 1968.
Inventario de presas españolas. 1973
(Mapa general y ficha de características de cada presa, con sus fechas de construcción y capacidad de embalse).
El Túnel del Guadarrama. 1963.
Presa de El Atazar sobre el río Lozoya. 1972.
- Molina Negro, F.: *Las telecomunicaciones en España*. Madrid, 1970.
- Montesinos y Espartero, L.: *El ferrocarril de enlace suburbano y la estación central de Madrid*. 1925. (Biblioteca ETSICCP).
Folleto explicativo del proyecto presentado al Gobierno en 1924, sobre una travesía subterránea doble, ferroviaria y "carrozable").
- Muñoz Muñoz, J.: *El abastecimiento de aguas a Madrid: estudio geográfico*. 1983.
- Muñoz Rubio, Miguel: RENFE (1931 – 1991). *Medio siglo de ferrocarril público*. Madrid. 1895.
- Navarro Vera, J. R: *El puente moderno en España. (1850 – 1950)*. Madrid. 2001.
- *Noveno depósito de agua de El Goloso para abastecimiento de Madrid*. En *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*. Nº 121. 1968.

- Olmo Ibáñez, V.: *Los nuevos accesos de Madrid*. En *Revista de Obras Públicas*. 1953.
Con descripciones y fotografías de los accesos Norte (por prolongación del Paseo de la Castellana, evitando la travesía de Fuencarral), Este (pasando por encima de la entonces denominada Avenida del Abroñigal, hoy M – 30 y por debajo de la Ciudad Lineal), Oeste (están avanzadas las obras de la carretera de Extremadura, enlazando con el Puente del Rey) y Sur (vía de doble calzada en proyecto para dar entrada a la carretera de Valencia)
- Otamendi, M.: *La instalación eléctrica del Excmo. Sr. Marqués de Santillana*. En *Madrid Científico*. Madrid, 1902.
- Paz Maroto, J.: *El problema ferroviario de Madrid*. En *Administración y Progreso*. Nº 8. Madrid, 1932.
- Páez, A.: *Puente pretensado sobre el Guadarrama*. En *Informes de la Construcción*. 1958.
- Pardo, L. y Centro de Estudios Hidrográficos: *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*. 1933.
(Divulgación del Plan, con repaso histórico “enseñanzas del pasado”, y justificación del propio plan a la vista de la situación actual).
- *Plan para mejorar las comunicaciones por carretera entre Madrid y la Sierra de Guadarrama*. En Boletín de Información de del Ministerio de Obras Públicas . nº 29. 1960.
- *Plan de abastecimiento de agua a los pueblos de la Sierra de Guadarrama*. En Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas. Nº 70. Madrid, 1963.
- *Programa de autopistas de peaje en la subregión central*. En *Revista Técnica de la Asociación Española de la Carretera*. Nº 7. 1975.
(Con esquema de la zona centro y plano de detalle del entorno de Madrid).
- *Proyectos de Santillana. Obras hidráulicas. Instalación eléctrica*. En *Madrid Científico*. Madrid, 1902.
- Ramirez Angel, E.: *De la silla de posta al aeroplano*. En *Blanco y Negro*. Madrid. 1928.
- RENFE: *Plan General de reconstrucción y mejora de servicio. Programa y desarrollo*. Madrid. 1951.
- Ribera, E.: *Puentes de fábrica y hormigón armado*. Madrid. 1932.
- Rodríguez Maroto, E.: *Pequeña historia de la telecomunicación española. 1855 – 1955*. Madrid. 1955
- Sagala Vergés, F.: *Un telesilla en la Provincia de Madrid*. En *Acero y Energía*. Nº 74. 1956.
- Salas Larrazábal, J.: *La Guerra de España desde el aire*.
- Santos, L. de los: *La carretera nacional de Madrid a La Coruña y su acondicionamiento en la Provincia de Madrid*. En *Gran Madrid*. Nº 30. 1955.
- Sanz Angel, B.: *La electrificación de ferrocarriles*. En *El Financiero*. Madrid. Noviembre de 1933.
- Sanz Pastor y Fdez de Piérola, C.: *Nota informativa sobre el túnel del Guadarrama*. En *Revista de Obras Públicas*. 1962.
Incidencias administrativas y problemas técnicos suscitados por la construcción del Túnel del Guadarrama. En *Revista de Obras Públicas*. 1964.
(Historia de los antecedentes, con referencia al proyecto de Kowalxki de antes de la guerra civil, al proyecto del propio Sanz Pastor de 1951, al concurso derivado luego de la ley sobre peajes y del retraso que sufre la realización hasta 1960 por la escasa rentabilidad prevista. Después se da cuenta de la construcción del túnel y de las características técnicas del mismo).
- Servet, José Luis: *Barajas, aeropuerto transoceánico del Gran Madrid*. En la revista *Gran Madrid*. Nº 3. Madrid. 1948.
- Sudriá i Triay, C.: *La industria eléctrica y el desarrollo económico de España*. En *Electricidad y desarrollo económico: perspectiva de un siglo*. Madrid, 1990.
- *Subestación de Saltos del Duero en Madrid*. En *Ferrocarriles y Tranvías*. Nº 105. Madrid, 1972.
- Torroja, E.: *La nueva línea del tranvía de Puerta de Hierro*. En *Ferrocarriles y Tranvías*. Nº 38. 1934.
(Dentro del Plan de la Ciudad Universitaria, con trazado, descripción de viaductos y fotografías de las obras en curso).
- Uriol Salcedo, José I.: *Apuntes para una historia del transporte en España*. En *Revista de Obras Públicas*. 1978.
- *Historia de los caminos de España*. Madrid. 1992.
- Valcárcel, V.: *Memoria sobre el estado de los diferentes servicios en 31 de diciembre de 1903. Canal de Isabel II*. (A. Fomento).
(Con interesantes datos técnicos, como aforos, croquis de los hundimientos, marcha de los trabajos etc)
- Varios autores.: *Número doble monográfico de la revista “Ciudad y Territorio”*. Madrid. 1976.
Recoge un importante conjunto de trabajos que dan una visión panorámica de la ciudad y el territorio a mediados de los años 70.
- Viani, M.: *La explotación económica de los ferrocarriles. Resultados conseguidos en las secciones electrificadas de la Compañía del Norte*. Revista Ingeniería y Construcción, nº 135. Madrid. 1934.
- Viani, M. y Burgaleta, V.: *Conveniencia y posibilidad de electrificar los ferrocarriles españoles*. Madrid. 1919.
- Vinuesa, J.: *El desarrollo urbano de Madrid; sus repercusiones en los ámbitos metropolitano, provincial y regional*. Madrid, 1986.
- Wais San Martín, F.: *Origen de los ferrocarriles españoles. (Comienzo de su historia)*. Madrid, 1943.
Historia general de los ferrocarriles españoles. (1830 – 1941). Madrid. 1967 y 1974.
- Zuazo, S.: *El Plan Comarcal de Madrid*. En *Administración y Progreso*. Nº 21 y Nº 22. 1934.

DOCUMENTACIÓN

De la gran cantidad de documentación conservada en los diversos archivos consultados (especialmente de los siglos XIX y XX) se ofrece a continuación una muestra seleccionada atendiendo, por una parte, al interés propio de cada documento por sí mismo (cartografía o proyectos especialmente interesantes por lo que representan, por la forma de representarlo o por la tecnología que reflejan) y por otra, por su aportación al estudio de la evolución histórica de la formación de las redes infraestructurales lineales, o de la sucesión de las formas adoptadas por los elementos singulares puntuales de las mismas (puentes, acueductos, presas, estaciones...). Frecuentemente, la selección, evitando la reiteración propia de un inventario, obedece simplemente al deseo de ofrecer unas cuantas muestras de carácter representativo, correspondientes a modelos o técnicas reiterados, de los que existen numerosísimos casos de carreteras, de puentes (de hierro, o de fábrica, o de hormigón), de presas, de conducciones de agua, de trazados de vías férreas, de estaciones de ferrocarril, etc.

PRIMERAS ETAPAS

- *Acuerdos y autos del Consejo en razón de la fábrica del puente nuevo de Toledo que había de ejecutar todo de piedra, conforme a la nueva planta.* 1672. (A. V.)
- *Autos, condiciones y traza de la obra que se había de hacer en el puente del arroyo Abroñigal.* 1651. (A. V.)
- *Cuenta de gastos para la composición de las puentes Toledana y Segoviana.* 1639. (A.V.)
- *Expediente para la fábrica del puente de Viveros conforme a la traza del maestro Tejeda.* 1543. (A.V.)
- *Puente de Segovia . Plano.* Sin fecha. (A. V.)
- *Puente del Rey.* Acuarela representando un puente de piedra de siete vanos. En el dorso hay una leyenda que dice: “ Plano del puente del Rey sobre el río Guadarrama formado en el siglo XVI por Juan de Setien Güemes”. (A.V.)
- *Puente de Toledo.* 25 dibujos. 1677. (A. V.)
- *Recibo de la planta y condiciones del puente de Viveros.* Sin fecha. (A. V.)
- *Sobre la construcción del Puente del Rey en el río Guadarrama, camino de El Escorial.* 1639. (A. V.)

LA OBRA DE LA ILUSTRACIÓN

- *Administración general de Correos de Madrid, con sus derramas a Valladolid, Soria y Toledo.* 1790. (AME). Dibujo en colores a escala 1:1.500.000.
- Aguirre, D. de: *Topografía del Real Sitio de Aranjuez. La población, el palacio, el río y los jardines.* 1775. Grabado en negro. (S. G. E.)
- Anónimo: *Mapa en que se demuestra la dirección de la parte del camino de Castilla, aprobado desde el puente Verde, sobre el río Manzanares, hasta el de Retamar, sobre el río Guadarrama, para la construcción de puentes, alcantarillas, etc...* Hacia 1750. (S.G.E.). Aguada a escala 1:17.800 aprox. (gráfica de 3000 varas o 1.000 toesas).
- Anónimo: *Carretera de Guadarrama, puerto de Guadarrama, Venta de Gudillos al Cristo del Caloco.* Dibujado en colores. Hacia 1760. (S. G. E.)
- Anónimo: *Plan geográfico que demuestra los caminos desde Madrid a la ciudad de Ávila, uno por el Real Sitio de El Escorial, Las Navas del Marqués y Navalperal, y otro por el puerto de Guadarrama, El Espinar, Campo de Azálvaro y Aravaca, asimismo como los que se dirigen a Ávila, Menga y puerto del Pico a la villa de Mombeltrán.* Hacia 1780. Aguada en colores a escala 1:191.000 (gráfica de 56.000 varas) *Contiene cuadro explicativo de las longitudes de los caminos contruidos y de los que se proyectan.* 1780. (S. G. E.)
- Anónimo: *Mapa de la primera parte del Canal proyectado, que comprende desde el río Guadarrama hasta la reunión con el hecho en las inmediaciones de Madrid. (Con el nuevo proyecto se evita la entrada en el Bosque del Pardo).* Dibujado en colores a la aguada. Hacia 1775. (S. G. E.)
- Anónimo: *Plano particular del canal al paso por Aranjuez. El río, el canal y el Palacio.* Dibujo en colores. 1785. (S. G. E.)
- Anónimo: *Plano topográfico que manifiesta la dirección del Real Canal del Manzanares en la parte que al presente se halla abierto y la que se proyecta para su continuación hasta Vaciámadrid y sucesivamente a Aranjuez y reunión con el Tajo; igualmente se manifiesta la Acequia del Jarama en toda su longitud de 13 leguas con distinción de la parte en que corren las aguas y en la que corrieron anteriormente hasta los tejares de Belilla.* Sin fecha. Dibujo a varias tintas. (S.H.M.)
- *Carte Generale de toutes les Routes de Poste qui traversent l’Espagne d’apres l’excellent ouvrage qu’a paru a Madrid en 1760, sous la direction de Son Excellence Mr. Richard Wall, Ministre et Secretaire d’Etat.* París. 1774.
- Clime, J. de: *Acequia del Jarama. Plano, sección y puente.* 1717. (A. G. S.)

- Comisión de Jefes y Oficiales a las órdenes del ministro de la Guerra: *Mapa itinerario de los contornos de Madrid*. Hacia 1795. (SGE). Dibujo en colores a escala 1.350.000, aprox. Caminos principales con indicación de lugares de bandidaje, puentes, barcas, etc.
 - Corte, J. B. de la: *Plan diseñado a la vista del camino Antiguo, que llaman el Corto, desde la Villa y Corte de Madrid hasta la capital de Valencia, en el cual se manifiestan los rumbos que actualmente tiene y la dirección que puede dársele por la que se adelantarán dos días y medio de camino. Con respecto al camino que pasa por la Mancha a los reinos de Valencia y Murcia*. Hacia 1760. (S. G. E.) . Dibujo en colores, a escala aprox. 1:225.000 (gráfica de 6 leguas).
 - Courten, J. A.: *Demostración o mapa del camino de Balsayn a la puerta verde de Madrid por el puerto de Nabacerrada y de la dicha puerta verde a Valsayn por el camino del Campillo y el Puerto de Fuenfría para llegar al conocimiento de uno y otro del modo que se pueda practicar y abrir el de Nabacerrada*. 1737. (S.H.M.) Dibujo en varias tintas a escala de dos leguas.
 - Espinalt y García, Bernardo: *Mapa de España dividido en todos sus Reynos, Provincias y Principados, en donde están observadas todas las rutas de postas y caxas de Correos*. Madrid. 1775.
 - Espinalt y García, Bernardo: *Mapa de las Carreras de Postas de España. Dedicado al Excelentísimo Sr. Don José F. de Moñino, Conde de Floridablanca, Superintendente General de Correos Terrestres y Marítimos de las Postas y Renta de Estafetas en España y las Indias y de los Caminos de España. Mapa dibujado por Bernardo Espinalt, Oficial del Correo General*. 1780. Puede verse expuesto en la Biblioteca del Correo y el Telégrafo.
 - García, M. P.: *Plan geográfico del Real Canal que se va ejecutando en las inmediaciones del río Manzanares de esta Villa y Corte de Madrid, el que llega hasta la Torrecilla y el rumbo que ha de seguir hasta unirse con el río Jarama. Comprende desde el puente de Toledo hasta Vaciamadrid*. 1773. Dibujo coloreado a la aguada, con cultivos, huertos y arboledas. (S.G.E.)
 - Hermosilla, M.: *Mapa del canal de Manzanares hasta el Real Sitio de Aranjuez*. Dibujo en colores. 1792. (S. G. E.)
 - Ita, F. de y Xareño, J. A.: *Mapa geográfico que se extiende de Madrid al Sur y al Septentrión de la Península, como de Oriente a Occidente de ella. Comprende las Administraciones principales y particulares de Correos; rutas de postas montadas; conducciones e hijuelas colaterales y caminos nuevos concluidos en sus líneas*. Madrid. 1789 y 1790. (S.G.E.)
 - Ita, F. de: *Plano que demuestra las Rutas de Postas provisionales que de los Sitios Reales giran a las carreras generales durante la Corte en ellos: Con los que, tambien provisionales, se dirigen desde Aranjuez a Yebenes y al Castañar*. 1790. Dibujo en colores. Escala 1:910.000 . (Gráfica de 20 leguas). (S. G. E.)
 - Lemaury, Carlos; Lemaury, Manuel; Lemaury, Félix y Lemaury, Francisco: *Mapa del primer trozo del canal de Guadarrama y de sus inmediaciones, que comprende desde el casco o estrecho de peña, en el río de este nombre, t y el punto de las vertientes a él y el del Manzanares cerca de Las Rozas*. 1786. Grabado en negro por J. A. Salvador Carmona. (S.G.E.)
 - Nande, F.: *Mapa del puerto del Guadarrama y sus contornos en que se demuestra la nueva carretera que en el año de 1749 se ha ejecutado de orden de S.M. para su tránsito (y el proyecto de continuar la misma desde la Venta de Gudillos hasta el Christo del Caloco)*. 1749. (S G E.) Dibujo en colores a escala 1:22.500 aprox. (gráfica de 1866 varas), con proyectos de puentes, alcantarillas, muros de contención y otros detalles constructivos interesantes.
 - Navacerrada, M.: *Mapa de los terrenos de la Comprensión, desde Madrid a la Sierra de Guadarrama y el Real Sitio de El Escorial, para la determinación de nuevos caminos*. 1764. (S.G.E.) Dibujo en colores a la acuarela a escala 1: 17.500 (gráfica de 5.000 varas o 2.000 toesas).
 - Ochandategui, S. A.: *Delineación del camino de Agreda hasta Madrid executada de orden de S. M. con asistencia del comisionado D. Francisco Xavier de Donamaria*. 1791. Interesante Memoria con descripción minuciosa, de la que están arrancados los planos. (A. G. A.)
 - Sicre y Béjar, J. de: *Mapa original de plancheta, de la vega del río Xarama comprendida entre el confluente del Río Guadalix y Vacia-Madrid, hecho de orden del Excmo Sr. Conde de Aranda con el proyecto de una Azequia de Regadío desde Pesadilla a San Fernando*. 1770. (A. G. S.)
- ## EN EL SIGLO DEL FERROCARRIL
- Agustín, E.: *Plan de carreteras provinciales*. 1886. (A.M.). Litografía en color, mostrando carreteras existentes y en proyecto en el ámbito provincial. Escala 1:300.000.
 - *Anuario de las Obras Públicas . Mapas*. 1894. Carpeta conteniendo tres litografías en tres tintas, a escala 1:1.500.000, con indicación del estado de las carreteras, los ferrocarriles y los canales y faros. (Biblioteca de la ETSICCP)
 - Araujo, M.: *Provincia de Madrid: Plano topográfico y estadístico con la red de comunicaciones*. 1864. (S.G.E.). Litografía en colores a escala 1:150.000, con datos sobre estado de la red viaria, ferroviaria y canales, así como kilómetros de carretera construidos. Existe otra edición de 1860. (B.N.).
 - Barrón, Eugenio: *Proyecto de reconstrucción del puente colgado de Arganda y de un puente de palastro*. 1859. (A.G.A.). Memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto. Muestra el puente colgado anterior a la avenida del 1 de diciembre de 1858 y el proyecto de un puente nuevo, aprovechando las pilas del anterior.
 - *Canal de Isabel II. Plano general de las presas, embalses, tomas de agua, canales de conducción y aprovechamiento de fuerza hidroeléctrica*. 1900. (S.G.E.). Litografía en colores con curvas de nivel cada 20 metros, representa una banda de terreno desde el Pontón de la Oliva hasta Madrid, pasando por Torrelaguna y Fuencarral, con las cuencas de los ríos Lozoya y Jarama. Escala 1:50.000.
 - *Canal del Tajo*. Hacia 1890. Es el Canal de Estremera. Dibujado en color a varias tintas. (CGE)
 - *Carta itineraria de España*. En *Memoria de Obras Públicas de 1859 y 1860*. A escala 1:1.500.000 indica las carreteras distinguiéndolas por órdenes y estado de construcción, los ferrocarriles, canales, estaciones de telégrafo, y faros. (Biblioteca de la ETSICCP) Existe también para 1861 y 1876.
 - *Carta del estado de los caminos de hierro de España en 1º de Enero de 1869*. 1869. (Biblioteca de la ETSICCP). Mapa a escala 1:200.000. Muestra los breves trazos correspondientes al estado incipiente.
 - *Carta de los ferrocarriles de España y de las carreteras de 1º, 2º y 3º orden*. 1876. (Biblioteca de la E.T.S.I.C.C.P.). Escala 1:1000.000. Litografía en seis colores. Interesante por señalar detenidamente el emplazamiento de las estaciones de ferrocarril.
 - *Carta de las carreteras de España en 1º de Julio de 1881*. Litografía. Escala 1:1.000.000.(Biblioteca de la ETSICCP).
 - *Carta de los Ferrocarriles Españoles en 1881*. Litografía. Escala 1:2.000.000. (Biblioteca de la ETSICCP).
 - *Carta de los ferrocarriles españoles en 1883*. Litografía. Escala 1:2.000.000. (Biblioteca de la ETSICCP). Se puede destacar la aparición de la línea Madrid-Barcelona (en construcción) que no figura en el mapa de 1881.
 - *Carta general de España con todas sus posesiones de ultramar e islas adyacentes en 1855: trazado de los ferrocarriles proyectados en la Península, sus canales de navegación, líneas de telégrafos ópticos y eléctricos, minas en explotación, divisiones metropolitana y judicial*.

- *Carta telegráfica de España*. 1867. (B.N.). Mapa en blanco y negro, expresando con símbolos los centros, secciones, estaciones, líneas de servicio, en servicio y en construcción.
- *Carta telegráfica de España*. Años 1877, 1884, 1899. Planos en colores a escala 1:1.000.000.
- *Carte Itineraire de l'Espagne et de Portugal*. 1823. (Biblioteca de la E.T.S.I.C.C.P)
- Coello, F. y Madoz, P.: *Madrid*. 1847. Mapa de la provincia de Madrid. Escala 1:200.000. Grabado finamente en tinta negra, coloreado en rosa y azul, proporciona exhaustiva información sobre red viaria y ferroviaria, distinguiendo entre tres categorías de caminos. Señala clases de puentes (colgante, de maders, de piedra, de madera con pilares de piedra, de hierro, ...) indicando el número de ojos. Indica también presas, vados, barcas de paso, canales de navegación, acequias principales, ventas, casas de posta, molinos, batanes, telégrafos, entre otros datos. Imprescindible para conocer la situación de las infraestructuras a mediados del siglo XIX.
Plano de Madrid. 1848. Mapa de la ciudad. Escala 1:5.000. Grabado finamente en tinta negra. Util para ver con detalle los alrededores de la ciudad.
- Chías Carbó, B.: *Provincia de Madrid*. s.f. Litografía en colores a escala 1.400.000 con información sobre red viaria y ferroviaria, canales y estaciones telegráficas.
- Confederación Hidrográfica del Tajo: *Real concesión de riego para las vegas del Tajo, términos de Estremera, Fuentidueña y Villamanrique, comenzando la acequia en el Maquilón*. 1880. (S.G.E.). Litografía en color, representando la margen derecha del Tajo, señalando el trazado de los canales y los caminos. Escala 1:80.000.
- Cuerpo de Estado Mayor del Ejército: Mapa sin título de un espacio de unos 20 km alrededor de Madrid, con la red viaria muy detalladamente dibujada señalando plantaciones arbóreas en los bordes de las vías. 1856. Escala 1:20.000.
- Depósito de la Guerra: *Itinerario Militar de España*. Madrid, 1866. (Realizado por el Cuerpo del Estado Mayor del Ejército)
Itinerarios Militares de los Ferrocarriles de España. Madrid, 1894. (Realizado por el Cuerpo del Estado Mayor del Ejército)
Plano de los alrededores de Madrid. 1850. (S.G.E.). Dibujo en colores a escala 1:100.000 aprox. Representa una densa red de caminos.
- Dufour, A. H.: *Mapa general de los caminos de España y Portugal*. Contenido en *Atlas Nacional de España*. 1843. (A.M.E.). El mapa general contiene un recuadro referido a Madrid, con referencia de caminos reales, carreteras, caminos de herradura, canales de navegación, casas de postas, etc.
Carte administrative, physique et routiere de l'Espagne et du Portugal, indiquant les canaux, rivières, navigables, les routes de poste et les nouvelles divisions de provinces. 1847. (Biblioteca de la ETSICCP). Distingue entre caminos generales transversales, de rueda y de herradura. Escala 1:1.293.000.
- Junta General de Estadística: Mapa sin título. 1870. (S.G.E.) Muy interesante litografía planimétrica en tinta negra, de gran tamaño (100 cm x 100 cm) muy detallada, con curvas a 10 m, representando un espacio de unos 15 km alrededor de Madrid, con red viaria y ferroviaria, mas el Canal del Manzanares. Escala 1:20.000.
- Mapuoe, Pascual: *Croquis geográfico del País compendio entre Madrid, Toled, la orilla del Tajo hasta Extremera y Guadalajara*. (1811). (S.G.E.). Escala aprox. 1:250.000. Escala gráfica de 4 leguas. Dibujo en colores representando un mapa itinerario con una red viaria muy desarrollada, señalando distancias en leguas, entre las poblaciones.
- Piquet, Ch.: *Carte des Routes de Postes et itineraires d'Espagne et de Portugal*. 1810. (S.G.E.). Escala 1:2.500.000. Demasiado general, contiene sin embargo, una hoja aparte, mas interesante, dedicada a Madrid y alrededores. Grabada por Pierre Lapie.
- *Presa de Puentes Viejas*. 1931. (A. C. I. II.). Copia heliográfica acuarrelada del proyecto de la presa y las instalaciones adyacentes. Escala 1:1000.
- *Proyecto de Carretera de Primer Orden de Madrid a Valencia por Tarancón, Cuenca y Las Cabrillas, "para sustituir a la carretera medieval mejorada en el siglo XVIII"*. Autor: Pedro Cortijo. 1833. (AGA)
- *Proyecto de Carretera de Segundo Orden desde El Molar a Torrelaguna*. Autor: Joaquín Gil. 1857. (AGA).
- *Proyecto de Carretera de Tercer Orden de Valderacete a Fuentidueña de Tajo*. 1896. (A.G.A.). Sigue un camino preexistente. Longitud: 8.624 metros. Anchura: 4'5 m de firme (de piedra machacada con espesor variable de 12 a 24 cm del borde al centro) mas 0'75 m para cada uno de los llamados "paseos" laterales. Muestra representativa de los proyectos de esta época para carreteras de Tercer Orden, (muchos de ellos como consecuencia del Plan General de las del Estado de 1864) elegida entre los muchos, de características semejantes, que se encuentran en el Archivo de Alcalá.
- *Proyecto de reconstrucción del puente colgado de Arganda y de un puente de palastro*. 1859. (A.G.A.). Se representa el puente colgado de antes de su destrucción y se ofrece un proyecto de reconstrucción del mismo, así como un proyecto de puente de palastro aprovechando las pilas y estribos del colgado. Autor: Eugenio Barrón.
- *Proyecto de pontón de fábrica sobre el arroyo de Luche en el ferrocarril de Madrid a Navalcarnero*. 1890. De 6'23 metros de luz y oblicuo. (A.G.A.)
- *Proyecto de dos puentes de hierro sobre los arroyos de la Vega y la Cepilla, en la carretera de 2º orden de Alcorcón a San Martín de Valdeiglesias*. 1891. A consecuencia de un incendio en 1887, se destruyó por completo el puente de Valdetablas, (que era de largueros y jabalcones sobre empalizadas y salvaba una luz total entre paramentos de estribos de 98'20 metros) por lo que la Jefatura de Obras Públicas de Madrid informó de la conveniencia de ir sustituyendo los puentes de madera, por otros de hierro, a lo que responde este proyecto del ingeniero Luis Canalejas, en cuya memoria se hace un interesante estudio de los puentes de Eiffel. (A.G.A.)
- *Proyecto de puente de fábrica sobre el arroyo de Butarque*. 1891. Para sustituir al existente, de madera, por lo costoso de su mantenimiento. Contiene representación de ambos puentes. Autor: Luis Canalejas. (A.G.A.)
- *Proyecto de puente de fábrica sobre el río Jarama en la carretera de 3º orden de Torrelaguna a Guadalajara*. 1892. Para sustituir al madieval de Talamanca, que ya ha quedado en seco por desviación espontánea del río. Autor: Enrique Cardenal. (A.G.A.)
- *Proyecto de puente de hierro sobre el río Guadarrama en la carretera de 2º orden de Alcorcón a San Martín de Valdeiglesias*. 1898. Dibujo en papel vegetal a tres tintas. (A.G.A.). Para sustituir al de madera anterior. Memoria con datos de cálculo y características técnicas. Autor: Carlos de Orduña.
- *Proyecto de un puente de hierro sobre el arroyo de la Vega, en la carretera de 1º orden de Madrid a Irún*. 1877. (A.G.A.). Dibujo en papel vegetal a tres tintas. Para sustituir al preexistente de madera, que había sido construido en 1855. Memoria muy interesante en la defensa de las ventajas del hierro y en la exposición de los datos técnicos y formas de cálculo. Autor: Juan Gallego.
- Dirección General de Obras Públicas: *Mapa itinerario de España con expresión del estado de las carreteras y líneas electrotelegráficas*. 1855. Litografía. (BN)
- Ejército francés: *Provincia de Madrid*. 1848 – 1858. (S.G.E.). Copias dibujadas en color, a varias escalas, de planos de varias zonas de la provincia, hechos por el ejército francés entre 1823 y 1824, en un total de 31 hojas de papel vegetal. Contienen la representación minuciosa de una densa red de caminos sin distinguir sus características.

- Espinal, Bonifacio del: *Carretera de Segundo Orden de Madrid a Avila. Trozos comprendidos entre Brunete y Chapinería*. 1859. Longitud: 20'8 km. Anchura: 4'5 m para la calzada y 2 m para cada "paseo" lateral. Tiene dos puentes de madera semejantes, sobre pilares de fábrica de ladrillo, con vanos de 8 m. Muestra representativa de los proyectos de esta época para carreteras de Segundo Orden. (AGA)
- *Estadística de las Obras Públicas en España*. Serie de litografías en tres colores señalando carreteras según su orden, ferrocarriles y canales. Escala 1:1.500.000. Encontradas para los años 1893, 1894, 1897 y 1898 en Biblioteca ETSICCP.
- Fallola, Federico: *Ferrocarril con motor de sangre de Madrid al Real Sitio de El Pardo*. 1875. Rail acanalado. 12 kilómetros de longitud total, aproximadamente. (AGA)
- *Ferrocarril del Norte. Sección de Madrid a Valladolid*. 1856. Dibujo sobre vegetal a varias tintas. Detallado perfil longitudinal. *Sección de Madrid a Avila*. 1857. (A.G.A.)
- *Ferrocarril de Madrid a Sevilla por Navalcarnero, con un ramal a Badajoz*. 1853. (A.G.A.). Proyecto completo con un puente incorporado sobre el Manzanares y un viaducto sobre el Guadarrama.
- *Ferrocarril de Madrid a Villa del Prado. Línea de Navalcarnero a Villa del Prado*. Con puente metálico sobre el río Alberche. 1890. (AGA)
- *Ferrocarril Madrid-Navalcarnero* con puente sobre el Guadarrama y estación de 2º orden. 1882. (AGA)
- *Ferrocarril Madrid-Aranjuez-Cuenca. Estación de 1ª clase. Disposición de edificios y vías*. 1882. (AGA). Proyecto de estación a escala 1:100.
- *Ferrocarril Madrid-Aranjuez-Cuenca. Proyecto de la parte comprendida entre Aranjuez y Tarancón por Ocaña*. 1878. (A.G.A.). Memoria manuscrita, planos completos de trazado, perfiles y secciones. *Proyecto de traída de aguas a la estación de Aranjuez*. 1882. (AGA)
- *Ferrocarril Madrid-Malpartida. Proyecto del trazado definitivo de Madrid a Leganés*. 1872. (A.G.A.). Papel vegetal y cuatro tintas. *Puente sobre el río Alberche. Y puente sobre el río Guadarrama*. 1872. (AGA)
- *Ferrocarril Madrid-Malpartida. Variación para la llegada a Madrid*. 1882. (AGA).
- *Ferrocarril con motor de caballerías entre Madrid y La Concepción*. 1864. (A.G.A.). Es un tranvía de mulas, que discurre desde el principio de la calle de Alcalá hasta La Concepción. Aparte de los planos habituales de trazado, perfiles y secciones, contiene proyecto de estación y de un hermoso kiosco.
- Larena, Juan José de: *Vista del Telégrafo diurno y nocturno situado en el Monte del Parnaso del Real Sitio de Aranjuez*. 1831. Litografía en negro por Antonio Gómez.
- Merlo, J., Gutierrez, F. y Ribera, J.: *Plano de Madrid*. 1848. Plano de la ciudad a escala 1: 1250. Grabado en tinta negra. Proporciona buena información sobre los contornos inmediatos.
- López Fabra, F.: *Carta de Correos y Postas de la Provincia de Madrid*. 1857. (CGE)
- López, T.: *Atlas geográfico de España que comprende el mapa general del Reyno y los particulares de sus povincias*. 1804. (B.N.). Planos generales y provinciales. Página doble dedicada a Madrid con gran aportación de datos sobre infraestructuras.
- Machimbarrena, Vicente: *Proyecto de carretera del Paseo de las Delicias a la de Madrid a Cadiz con un puente sobre el río Manzanares*. 1898. Se trata del Puente de la Princesa, construido poco después, uno de los primeros de hierro de Madrid. (AGA)
- *Mapa de Madrid*. 1870. (S.G.E.). Litografía en negro con curvas cada 10 m de un espacio de unos 15 km alrededor de Madrid, con red viaria y ferroviaria, mas el canal del Manzanares, muy detallado.
- *Mapa de las cercanías de Madrid*. 1834. (S.G.E.). Dibujo en negro señalando con veinte signos diferentes, entre otras cosas, caminos y carreteras, pueblos, ríos, barcas, vados, ventas y telégrafos. En un radio de 30 km alrededor de Madrid. Con centro en la Puerta del Sol, aparecen circunferencias de distancias medidas en leguas. Escala 1: 132.000. Escala gráfica de 15 varas y 2 leguas.
- *Mapa itinerario de España con expresión del estado de las carreteras y líneas electrotelegráficas en diciembre de 1855*. 1855. (A. M. F.). Este mapa, a escala 1:1.200.000, aparece casi todos los años a partir de éste durante toda la 2ª mitad del siglo XIX y permite seguir paso a paso la evolución de la red.
- *Plan de la partie de l'Espagne situee entre Madrid et Cuenca*. 1827. (S.G.E.). Dibujo en colores en cuatro hojas, representando caminos generales y secundarios en el sector entre Alcalá de Henares al Tajo, siguiendo hasta Cuenca. Escala 1:100.000.
- *Plano del embalse del Villar*. Sin fecha. Sin referencia. Litografía en sepia y azul, con la planta y la seccion del propio embalse y la sección del Pontón de la Oliva. Dentro del recuadro está la numeración: N II. Fuera del recuadro hay una inscripción a lápiz que dice: "El número I lo llevó Ysabel II el 12 de Octubre de 1861". A.F.T.
- *Plano Itinerario de la Provincia de Madrid*. 1840. (S.G.E.)
- *Plano topográfico correspondiente al proyecto de conducción de aguas a Madrid*. Hacia 1849. Grabado en negro. Con perfiles de varios acueductos en Guadalix y Manzanares. (SGE)
- *Plano de los alrededores de Madrid*. 1850. (S.G.E.). Dibujo en colores. Escala aprox. 1:100.000. Contiene densa red de caminos.
- *Plano del terreno entre el camino de Fuencarral y el de Vicálvaro hasta la distancia de 3.000 varas del perímetro de Madrid, copiado en menor escala y con menos detalles del gran croquis levantado por los Alumnos del Real Cuerpo de Ingenieros. Año de 1833*. (S.G.E.). Litografía en negro comprendiendo las afueras de Madrid entre la calle de Fuencarral, la Puerta de Santa Bárbara, Recoletos y las tapias del Retiro en su parte norte. Escala 1:10.000 aprox., con escala gráfica de 1000 varas.
- *Plano en que se manifiesta la situación respectiva de los caminos que desde Madrid se dirigen a Extremadura, Castilla y al Real Sitio del Pardo, con relación al cercado de la Real Casa de Campo y el Bosque del Pardo, y la variación que ha de hacerse en el de Castilla, para sacarle de la Casa de Campo sin perjuicio del público*. Hacia 1830. (S.G.E.). Dibujo en colores, representando los alrededores del Palacio Real, el río La Moncloa, Puerta de Hierro, Aravaca, Pozuelo y la Casa de Campo. Escala 1:12.500 aprox., con escala gráfica de 300 varas.
- *Plano itinerario de la provincia de Madrid con expresión de los Partidos en que se halla dividida. Con las radiaciones de la Capital, las de las cabezas de estos partidos y los demás caminos sueltos y transversales*. Hacia 1840. (S. G. E.). Dibujo en negro con representación de la red viaria de la provincia. Escala 1:240.000 aprox., con escala gráfica de 7 leguas.
- *Plano topográfico y Estadístico. Provincia de Madrid*. 1864. (SGE)
- *Plano topográfico del Canal Real en recorrido de Madrid, Aranjuez y Toledo, por Miguel Ynza, año de 1818*. (A. M. F.).
- *Planta del Primer Tramo del Real Canal y plano del embarcadero*. 1865. (A. M. F.)
- *Proyecto de barca para paso del rio Jarama en San Martín de la Vega*. 1888. (Antiguo Archivo de la Diputación).
- *Proyecto de un camino de Madrid a Chamartín*. 1880. (A.G.A.). Se trata de la unión del Paseo de la Castellana con Chamartín, bordeando el hipódromo existente por medio de un camino de 12 m de calzada y 8 m de andenes. Curioso antecedente de la prolongación de La Castellana.
- *Proyecto de Ferrocarril de vía estrecha entre Madrid y Aranda de Duero, con ramales a Colmenar Viejo, Torrelaguna y Miraflores*. 1895. (AGA)

- *Proyecto de Ferrocarril de Vía Estrecha de Madrid a Vicálvaro, pasando por la Necrópolis y el cementerio del Este*. 1892. (AGA).
- *Proyecto de Ferrocarril de Madrid a Malpartida por la Sagra de Toledo*. 1864. (AGA)
- *Proyecto de Ferrocarril de Madrid a Badajoz*. 1846. (AGA). Memoria sin planos.
- *Proyecto de Ferrocarril de Buitrago a Burgos*. 1896. (A.G.A.).
- *Proyecto de Ferrocarril de Madrid a Santander por Burgos, denominado "Del Meridiano"*. 1890. (A.G.A.).
- *Proyecto de Ferrocarril de Madrid a Vaciamadrid*. Con puente sobre el río Jarama. 1880, 1881 y 1884. (A.G.A.)
- *Proyecto de Ferrocarril económico de Villa del Prado a Almorox con ramal a Sotillo de la Adrada*. 1894. (A.G.A.). Típico ejemplo de ferrocarril de vía estrecha que prolongaba la línea de Madrid a Villa del Prado.
- *Proyecto de Ferrocarril económico de Chamartín de la Rosa al Barrio de la Concepción*. 1899. (A.G.A.). Corresponde a petición de Arturo Soria para convertir en ferrocarril su ferrocarril-tranvía.
- *Proyecto de Ferrocarril de vía estrecha entre Madrid y Aranda de Duero con ramales a Colmenar Viejo, Torrelaguna, Miraflores, Riaza, Sepúlveda y Roa*. 1895. (A.G.A.). Como todos estos proyectos, la memoria explica la conveniencia del trazado y la utilización de la vía de 1 m de ancho.
- *Proyecto de Ferrocarril de Madrid al Cementerio de Nuestra Señora de la Almudena*. 1896. (A.G.A.). Para servicio de la gran necrópolis que se va a crear. Arranca del Barrio de Pacífico.
- *Proyecto de Ferrocarril con motor de sangre de Madrid al Real Sitio de El Pardo*. 1875. (A.G.A.). La memoria contiene un curioso estudio comparativo con otras ciudades europeas.
- *Proyecto de tranvía rural del Norte, de Cuatro Caminos a Fuencarral*. 1882. (A.G.A.).
- *Proyecto de tranvía de vapor de Madrid a Parla por la carretera de Toledo*. 1894. (A.G.A.). Describe características técnicas del traado que va sobre la carretera. Hay proyecto de la estación.
- *Proyecto de tranvía a vapor de Madrid a Colmenar Viejo y ramal a Chamartín de la Rosa*. 1898. (A.G.A.). Parte de Cuatro Caminos y sigue por la carretera de Irún, pasando por Tetuán.
- *Proyecto de tranvía de Madrid a Arganda*. 1886. (A.G.A.). Discurre or la carretera de primer orden de Madrid a Valencia. Planos y perfiles del trazado.
- *Proyecto de tranvía de Madrid a Chinchón, Colmenar y Estremera*. 1868. (A.G.A.). Planos de trazado, perfiles y detalles de obras de fábrica.
- *Proyecto de ferrocarril tranvía por tracción a remolcador eléctrico desde Puerta de San Vicente a la Puerta de Hierro*. 1890. (A.G.A.). Los planos habituales en vegetal a tres tintas.
- *Proyecto de tranvía de Madrid a Alcalá de Henares*. 1878. (A.G.A.). Partiendo de Cibeles, con planos detallados de su paso por La Concepción Canillejas y Torrejón.
- *Proyecto de un puente sobre el Henares. Carretera de Tercer Orden de Ajalvir a Estremera*. 1867. (A.G.A.).
- *Proyecto de puente de hierro sobre el arroyo de la Vega de Alcobendas*. 1877. (AGA).
- *Proyecto de puente de fábrica sobre el río Jarama. Carretera de Tercer Orden de Torrelaguna a Guadalajara*. 1892. (A.G.A.). Dibujo sobre tela en tres colores. Autor: E. Cardenal.
- Proyectos de caminos vecinales, convertidos en carreteras de Tercer Orden en la segunda mitad del siglo XIX, conservados en el Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares (A. G. A.). Se da una relación de los examinados, que sirve para ver como en ese momento se empieza a solidificar consistentemente la red caminera tradicional, con las características constructivas y dimensionales que se han señalado en el texto.
- 1858– El Molar – Torrelaguna.
- 1859– Brunete – Chapinería.
- 1860– Fuencarral – Colmenar.
- 1861– Leganés – Fuenlabrada.
- 1861– Canillejas – Algete.
- 1862– Alcalá de Henares – Santorcaz.
- 1864– Clmenar Viejo – Miraflores de la Sierra.
- 1864– Navalcarnero – El Escorial.
- 1866– Carabanchel – carretera de Madrid a Las Rozas.
- 1867– Ajalvir – Estremera.
- 1868– Carabanchel – Aravaca por Pozuelo.
- 1872– Brunete – Navalcarnero por Sevilla la Nueva.
- 1872– Alvares – Perales de Tajuña.
- 1872– Madrid – Fuenlabrada.
- 1875– Avila – provincia de Toledo por San Martín de Valdeiglesias.
- 1878– Loeches – Estremera.
- 1881– Ajalvir – Vicálvaro.
- 1883 – Torrelodones – El Escorial.
- 1887– Loeches – Alcalá de Henares.
- 1887– Perales de Tajuña – Camporreal.
- 1887– Carabanchel – Aravaca por Pozuelo.
- 1890– Alcalá de Henares – Torrejón del Rey.
- 1890– Madrid – Loeches.
- 1891– Navalcarnero – estación de Griñón.
- 1891– Alcorcón – San Martín de Valdeiglesias.
- 1891– Colmenar de Oreja – carretera de Toledo a Ciudad Real.
- 1892– Colmenar Viejo a El Casar de Talamanca.
- 1893– Alcalá de Henares – Mondéjar.
- 1896– Villanueva del Pardillo – Parador de Sacedilla.
- 1896– Valderacete – Fuentidueña de Tajo.
- 1898– Loeches – puente sobre el Jarama.
- 1898– Paseo de Delicias – carretera de Madrid a Cádiz.
- *Puente de Arganda*. 1818. Dibujo acuarelado. (A. V.). Representa un interesante puente de madera.
- *Puente sobre el arroyo de la Cepilla. Carretera de Madrid a Avila*. 1859. (A.G.A.)
- *Puente sobre el río Perales. Carretera de Madrid a Avila*. 1859. (A.G.A.)
- *Puente sobre el Tajo en Fuentidueña*. 1871. (A.G.A.)
- Rafo, Juan y Ribera, Juan: *Conducción de aguas a Madrid. Plano formado por los Yngenieros de Caminos, Canales y Puertos D. ...* 1848. Litografía en negro. (C.G.E.)
- *Real concesión de riego para las Vegas del Tajo, términos de Estremera, Fuentidueña y Villamanrique, comenzando la acequia en el Maquilón*. Hacia 1880. (C.G.E.)
- Torres, J. M.: *Mapa Itinerario de España con expresión del estado de las carreteras y líneas electrotelegráficas*. 1855. Escala 1:1.500.000. (Biblioteca ETSICCP). Interesante por las líneas telegráficas y sus estaciones.
- *Tranvía a vapor de Madrid a Colmenar Viejo y ramal a Chamartín de la Rosa*. 1886 y 1898. (A.G.A.).
- *Tranvía de Madrid a Fuencarral*. 1876. (A.G.A.). Planos de trazado, perfiles y secciones con memoria manuscrita. Papel tela, dibujado a dos tintas. Enlaza Tetuán Chamartín, Fuencarral y parte de Chamberí, partiendo de la Plaza de Santo Domingo.
- Valverde Alvarez, E.: *Provincia de Madrid*. 1880. (S.G.E.) Litografía en colores a escala 1:750.000, con treinta y seis signos convencionales indicando caminos, carreteras, vías férreas, puentes, barcas, vados, estaciones ferroviarias, estaciones telegráficas, etc. Edición comercial de 1883.

- Villamor, B.: *Planos de los cuatro viajes de agua a esta capital: Viaje de La Castellana*. Dibujo en colores de 78 x 350 cm, sobre papel barnizado y entelado. 1843. (A.V.)
Planos de los cuatro viajes de agua a esta capital: Abroñigal Bajo. Dibujo en colores de 63 x 157 cm, sobre papel barnizado y entelado, en muy mal estado de conservación. 1843. (A.V.)
Planos de los cuatro viajes de agua a esta capital: Abroñigal Alto. Dibujo en colores de 63 x 187 cm, sobre papel barnizado y entelado. Mal estado de conservación. 1843. (A.V.)
Planos de los cuatro viajes de agua a esta capital: viaje de Alcubilla. Dibujo en colores de 63 x 143 cm, sobre papel barnizado y entelado. Mal estado de conservación. 1843. (A.V.)
- Victoria de Lecea, Manuel: *Tranvía de Madrid a Fuencarral*. 1876. De la Plaza de Santo Domingo a Tetuán, Chamartín de la Rosa y Fuencarral por la carretera de Madrid a Irún. 9.376 metros de longitud total. Sistema Loubal, cuyo carril no sobresalía del suelo. (A.G.A.)
- *Vista del telégrafo diurno y nocturno situado en el Monte Parnaso del Real Sitio de Aranjuez, inventado y establecido por D. J.J. de Lerena, teniente de navío de la Armada Española*. 1831. (S.G.E.). Litografía en negro, representando la torre estación en la cima del monte.
- Wahl, R.: *Carte de l'Espagne et du Portugal, dressée par ordre de le Marechal Duc de Bellure, Ministre de la Guerre*. 1823. Con indicación de carreteras reales y caminos de ruedas, herradura y peatones.

EN EL SIGLO DEL AUTOMÓVIL

- *Acceso a Madrid de la CN III, por la Plaza de Mariano de Cavia*. 1962. (A.G.A.).
- *Autopista Madrid a Francia por Barcelona. Memoria y planos*. 1964 y 1967. (A.G.A.)
- *Autopista para el paso del Guadarrama. Memoria, planos y secciones*. 1936. (A.G.A.)
- Cabanzón, F.: *Carta gráfica de los servicios de Correos en la Provincia de Madrid*. Madrid. 1907. Con las líneas de ferrocarril del momento.
- Canal de Isabel II: *Plano general de las presas, embalses, zona de aguas, canales de conducción y aprovechamiento de fuerza hidroeléctrica*. 1900. (S.G.E.).
- *Canal primitivo*. 1925. (A. M. F.)
Itinerario gráfico del Canal Bajo. 1973. (A. M. F.)
- *Canal de la Parra. Itinerario gráfico*. 1973. (A. M. F.)
- *Carretera comarcal Villalba – Avila. Memoria y planos*. 1962. (A.G.A.)
- *Carretera de Leganés a Vicálvaro por Villaverde y Vallecas*. 1940. (A.G.A.).
- *Carretera del puente de Algete a El Casar de Talamanca por Fuente El Saz*. 1905. (A.G.A.)
- *Carretera de Tercer Orden de la Estación de Griñón a la carretera de Madrid a Toledo por Cubas y Casarrubuelos*. 1902. (A.G.A.)
- *Carretera de tercer orden de Cenicientos a Almorox*. 1907. (A.G.A.)
- *Carretera de tercer orden de Nuevo Baztán a Ambite por Olmeda de la Fuente*. 1904. (A.G.A.).
- *Carretera de Villalba a Avila por San Lorenzo desde la Nacional VI*. 1957. (A.G.A.)
- *Carta itineraria de España unida a la Memoria de Obras Públicas de 1859 y 1860*. 1860. Con trazado de ferrocarriles y carreteras, indicando situación de estaciones telegráficas. Escala 1:150.000. (Bibl. E.T.S.I.C.C.P.)

- *Carta del anteproyecto del Plan General de Ferrocarriles*. Revista de Obras Públicas. 1964.
- *Carta telegráfica de España y Portugal*. 1860. *Comprende las tarifas de los despachos entre dos puntos cualesquiera de ambos países*. 1860. (B.N.). Plano en blanco y negro con cálculo de tarifas en función de número de palabras y distancia.
- *Carta telegráfica de España*. 1884. 1884. (Biblioteca de. Correos y Telégrafos). Plano en colores. Escala 1:1.000.000. Existe también para los años 1877 y 1899.
- *Carta Telegráfica y Telefónica de España*. 1923. (Expuesto enmarcado en la Biblioteca de Correos y Telégrafos). Escala 1:800.000. Contiene indicación de estaciones y de líneas de ambos servicios (Hay otra copia en la B. N. y otra en la Biblioteca de la E. T.S.I.C.C.P.)
- *Croquis del terreno que se presenta por ambos lados del Camino Real de Madrid a Aranjuez para la situación de las torres telegráficas que se han de establecer*. 1830. Dibujo en colores de la banda que sigue al camino, con indicación de la línea y el emplazamiento de las torres. (S.G.E.)
- Cuerpo de Estado Mayor del Ejército: *Mapa militar itinerario de España*. 1921. Litografía en colores, con nítida representación de red viaria, ferroviaria y canalizaciones. Escala 1: 200.000. Otro igual de 1935.
- *Desdoblamiento del tramo de la CN VI Las Rozas Villalba*. 1963. (A.G.A.).
- *Desdoblamiento del tramo de la CN I Alcobendas – San Agustín*. 1968. (A.G.A.).
- Dirección General de Correos y Telégrafos: Madrid. 1920. Hoja del Atlas: *Los servicios de Correos en España*. Con las líneas de ferrocarril.
- Dirección General de Industria: *Mapa de las instalaciones de producción, transporte y subestaciones de transformación de energía eléctrica*. 1958. (B.N.). Con indicación de líneas de tensión superior a 5\$ KV y centrales y subestaciones de potencia igual o superior a 1.000 KVA.
- *Enlace a desnivel de la CN II y la M 201 en San Fernando de Henares*. 1964. (A.G.A.).
- *Enlaces y calzadas de servicio en la CN VI con puentes de paso superior en Las Rozas*. (Proyectos de Fernandez Casado). 1965. (A.G.A.)
- Ministerio de Fomento: *Estadística de las Obras Públicas en España. Mapas*. 1900, 1902, 1903, 1904, 1906, 1910, 1911, 1912. Serie de litografías en tres tintas, a escala 1:1.000.000, indicando la situación en cada fecha del estado de las carreteras, los ferrocarriles, los canales, y los faros. (Biblioteca de la ETSICCP)
- *Ferrocarril de Madrid a Fuente El Saz. Memoria y planos. Proyecto de estación*. 1903 y 1905. (A.G.A.).
- Forcano Catalán, Alfredo: *Mapa de los ferrocarriles en explotación, construcción y proyecto en España*. 1931.
- Planer: *Inventario de líneas de media y alta tensión*. 1979. Tres mapas cubren la provincia excepto el área metropolitana, con representación de las líneas, las centrales y las subestaciones. Escalas 1:100.000 y 1:200.000.
- *Mapa de los ferrocarriles en explotación, proyecto y construcción en España y Portugal*. 1942. (B.N.). Mapa en colores con escudo imperial indicando la red completa en sus diferentes categorías, con empalmes, puntos de bifurcación, afluencia de líneas y estaciones.
- *Mapa de los ferrocarriles españoles 1974*. 1974. (B.N.). Diferencia doble vía, vía doble electrificada, única electrificada, estaciones y apeaderos, empalmes, términos de líneas.

- *Mapa de la provincia de Madrid*. (I. G. C.). Escala 1:500.000. 1957. Indica red viaria clasificada en cuatro categorías, mas red ferroviaria con otras cuatro, mas pantanos, canales, acequias, presas y centrales eléctricas.
- *Mapa de la provincia de Madrid*. (I.G.C.). Escala 1:200.000. 1975. Indica carreteras, ferrocarriles (vía doble ancha con o sin electrificación, vía única ancha electrificada o no, vía estrecha electrificada o no) estaciones, hosterías, etc.
- *Mapa itinerario de España con expresión del estado de las carreteras y líneas electrotelegráficas*. 1845. Con indicación de las líneas y las estaciones telegráficas. (Biblioteca de Correos y Telégrafos).
- *Mapa militar itinerario de España*. Litografía en color. (S.G.E.). Cuerpo de Estado Mayor. Escala 1: 200.000. 1935.
- *Mapa militar de España*. Litografía en color. (S.G.E.). Escala 1: 200.000. 1968.
- *Mapa militar de España*. Litografía en color. (S.G.E.). Escala 1: 400.000. 1972.
- *Mapa militar de España*. Litografía en color. (S.G.E.). Escala 1: 100.000. 1973.
- Marín Catalá, C. y Villarroja, A.: *Mapa postal de España*. 1952. Con las líneas de ferrocarril. (Bibl. Correos y Telégrafos).
- Mathé, J. M.: *Torre telegráfica*. 1848. (Bibl. Correos y Telégrafos). Plano con el proyecto de la torre, con sus dimensiones en pies.
- Ministerio de Fomento: *Mapa de la situación de las Obras Públicas en España en 1º de Enero de 1913*. 1913. (Bibl. E.T.S.I.C.C.P.) Litografía a tres tintas a escala 1:100.000 de todo el país, con información sobre red viaria, ferroviaria, canales y faros.
- Mora, F.: *Canalización del Manzanares, Jarama y Tajo para la navegación entre Madrid y Lisboa. Saneamiento de Madrid y Ensanche Norte*. Madrid. 1909. Anteproyecto de concurso.
- Padilla, P.: *Croquis Telegráficos*. 1910. Mapas de las provincias, con las líneas telegráficas y estaciones. (Bibl. Correos y Telégrafos).
- *Plan de carreteras y caminos vecinales*. 1906. (Bibl. I.G.C.). Plano que contiene carreteras y caminos, indicando su estado de construcción o proyecto.
- *Primer proyecto reformado de subestaciones de transformación. Líneas Madrid – Hendaya y Villalba – Medina*. 1947. (A.G.A.). Subestaciones de Las Matas, Las Zorreras, Robledo y Las Navas. Autor: M. Gª Escudero.
- *Provincia de Madrid. Plano de carreteras y caminos vecinales y su kilometración*. 1936. Escala 1:150.000. Edición comercial. Describe minuciosamente la red de carreteras señalando los órdenes correspondientes, los ferrocarriles señalando tipo de vía, las estaciones...
- *Proyecto de acceso a Madrid de la Carretera Nacional III de Madrid a Valencia*. 1962. (A.G.A.). Con paso superior sobre el ferrocarril Madrid Barcelona de 13 metros de luz, con ramales de enlace que requieren también pasos superiores.
- *Proyecto de acceso a Madrid por la Carretera Nacional IV de Madrid a Cádiz*. 1963. (A.G.A.). Se trata de solucionar el enlace del Puente de la Princesa con la Carretera Nacional.
- *Proyecto de acondicionamiento y separación de calzadas de la Carretera Nacional VI de Madrid a La Coruña, entre Las Rozas y Villalba*. 1960. (A.G.A.). Con un paso sobre el ferrocarril en el km 27, que es un puente de hormigón pretensado.
- *Proyecto de Acueducto del rio Guadalix*. 1903. (A.M.F.).
- *Proyecto de aprovechamiento de un salto de agua en el rio Jarama*. 1901. (A.M.F.). Proyecto completo de la presa e instalaciones anejas. Término de Rivas de Jarama.
- *Proyecto de autovía Madrid – Irún*. 1928. (A. G. A.).(A.M.F.) . Proyecto completo con trazado, perfiles, secciones, túneles, puentes y viaductos.... Autor: E. Colás Arias. Hay otra copia completa en la Biblioteca de la E.T.S.I.C.C.P.
- *Proyecto de aprovechamiento de salto de agua en el rio Alberche*. 1911. (A. M.F.). Proyecto de presa para instalación de un molino harinero, equipado con dos turbinas. Término de San Martín de Valdeiglesias.
- *Proyecto de aprovechamiento del rio Alberche para fuerza motriz*. 1914. (A. M.F.). Se trata del proyecto de la presa (de gravedad, de mampostería, de 17 metros de altura y canal de derivación. Autor: M. Otamendi.
- *Proyecto de canalización del rio Manzanares*. 1942. (A.G.A.).Se propone un Plan general de obras para la mejora del rio, a partir de las obras ya realizadas por Mauricio Jalvo en 1902.
- *Proyecto de conducción de aguas para fuerza motriz en el salto de Peñalara, rio Lozoya*. 1902. (A.M.F.).
- *Proyecto de transporte de energía eléctrica a Torrelaguna*. 1916. (A.M.F.). El salto, de sólo 4´75 metros, mueve una fábrica de harina, y una turbina de 85 caballos que, durante la noche, suministrará corriente trifásica a 3.000 voltios. Paso de la conducción sobre el Canal de Isabel II.
- *Proyecto de Autopista para el paso del Guadarrama*. 1931. (A.G.A.). Proyecto completo en que se muestra una calzada de 9 metros de ancho que se reduce a 7 en el túnel, que es de sección circular.
- *Proyecto de carretera de tercer orden de Nuevo Baztán a Alcalá de Henares por Valverde*. 1907. (A.G.A.)
- *Proyecto de construcción de un puente sobre el arroyo del bosque de Arroyomolinos*. Tramo único de 11´5 m de luz. Autor: V. Almodóvar Rodríguez. 1964. (A.D.P.)
- *Proyecto de electrificación de las secciones Madrid – Ávila – Segovia, para locomotoras de pequeña velocidad*. (A.G.A.)1945. Con representación de las locomotoras de la serie 7400, a escala 1:75.
- *Proyecto de construcción de los aprovechamientos de San Juan en los saltos del Alberche, para riegos y conducción de energía*. 1942. (A.G.A.) . Proyecto completo con estudio de aforos y avenidas, regulación del rio, caudales, planos , perfiles y alzados de las presas y cálculos de las mismas. Se trata de una actualización de proyectos anteriores a la guerra. Autores: A. Peralba, E. Becerril y J. Temes.
- *Proyecto de enlace de la carretera N-II con la M-130 al Aeropuerto de Barajas, P.K. 10,10 al 11,30*. 1964. (A.G.A.) Se refiere al llamado "Nudo Eisenhower". Se trata de cuatro obras de fábrica, dos cruzando la autopista en forma oblicua y en curva, y dos en cruce normal. En las primeras, tablero central de 40 m formado por vigas prefabricadas de cajón de hormigón pretensado de 1/24 de esbeltez. Estribos de hormigón armado. Autor Fernández Casado.
- *Proyecto de enlace a distinto nivel en la Carretera Nacional II en San Fernando de Henares. (Proyecto reformado)*. 1964. (A.M.F.).
- *Proyecto de enlaces y calzadas de servicio en Carretera Nacional IV. Plantas, alzados y secciones*. 1959. (A.G.A.)
- *Proyecto de enlaces y calzadas de servicio en la Carretera Nacional VI*. 1965. (A. M.F.). Con proyectos de Fernández Casado para un paso superior y otro inferior en Las Rozas.
- *Proyecto de ferrocarril directo de Madrid al puerto de Valencia*. 1926. (A.G.A.). Con estudio de alternativas y proyecto de todos los puentes y viaductos.

- *Proyecto de ferrocarril suburbano de Chamartín de la Rosa a Carabanchel*. 1848. (A.G.A.).
- *Proyecto de líneas de alta tensión y casetas de transformación para el suministro de energía eléctrica a los pueblos de Braojos, Gascones, Gandullas, La Serna, Navarredonda y El Cuadrón*. 1948. (Estaba en el Archivo de la Diputación).
- *Proyecto de suministro de energía eléctrica a Prádena del Rincón, Montejo de la Sierra y Horcajuelo*. 1956. Autor: Eléctrica de Pinilla de Buitrago. (Estaba en el archivo de la Diputación).
- *Proyecto de mejora y ampliación del abastecimiento de aguas. Canal del Este*. 1935. (A.G.A.).
- *Proyecto de nuevo puente de “La Virgen de la Nueva” sobre el río Alberche, en el estrecho de Amodón*. 1954. Se trata de sustituir a un puente anterior que queda anegado por el pantano. Dos grandes pilas de 42 m de altura encuadran el arco principal de 45 m de luz sobre el que apoyan pilas que soportan arcos de 4 m de luz. Autor: M. Moya Blanco. (A.M.F.).
- *Proyecto parcial de enlace del aeropuerto de Barajas con la CN II Madrid a Francia. De la CN II con la M 130. Memoria, plantas, alzados y secciones*. 1964. (A.G.A.).
- *Proyecto de paso elevado sobre la autopista Madrid a Francia, P.K. 16,800 al 23,900 (Torrejón de Ardoz)*. 1964. (A.G.A.). Se trata de dos puentes de acceso al pueblo de Torrejón y a la Base Aérea. Autor: R. Farreras.
- *Proyecto de paso superior de la carretera N-VI de Madrid a La Coruña, en Las Rozas*. 1964. (A.G.A.). Tiene por objeto cruzar con una carretera de acceso al pueblo de Las Rozas, por encima de la autopista “Actualmente en construcción” de Madrid a Villalba. Autor: Fernández Casado.
- *Proyecto de Embalse de Riasequillo en el río Lozoya para abastecimiento de agua a Madrid*. 1944. (A.G.A.). Voluminoso proyecto (18 planos, informe, memoria, anejos...) de presa de gravedad de 657 m de longitud en coronación y 44 m de altura. Autor: A. Ribera.
- *Proyecto de puente de hierro sobre el río Guadarrama en la carretera de tercer orden de Navalcarnero a la estación de Griñón*. 1907. Autor: José González González. (A.G.A.).
- *Proyecto de puente metálico en La Poveda*. Autor: J. Padrón. 1908. (A.M.F.).
- *Proyecto de puente sobre el río Jarama en el km 21 de la carretera Madrid – Valencia. Plantas y alzados*. 1959. (A.G.A.). Autor: V. Oñate.
- *Proyecto de puente sobre el Tajo en Fuentidueña, para el paso de la carretera de Nacional III, de Madrid a Valencia*. 1956. (A.G.A.). Aunque se llama Proyecto Reformado es proyecto nuevo. Autor: Fernández Casado. 1956.
- *Proyecto reformado de carretera de tercer orden de la estación de Robledo de Chabela a Hoyo de Pinares*. 1910. (A.G.A.).
- *Proyecto Reformado de puente sobre el Río Manzanares en la carretera del Paseo de las Delicias a la de Madrid – Cádiz*. 1901. (A.G.A.).
- *Proyecto de la presa de Puentes Viejas*. 1831. (A.C.I.II.). Copia heliográfica con proyecto de la presa e instalaciones adyacentes.
- *Proyecto de presa de El Pardo*. 1966. (A.M.F.). Presa de tierra con núcleo impermeable y planta recta de 28 m de longitud.
- *Proyecto de presa en la urbanización “Molino de la Hoz”, en Las Rozas*. 1971. (A.M.F.). De materiales sueltos. Planta recta. 90 m de longitud. 12 m de altura., con espesor variable de 56,20 m a 4 m en coronación.
- *Proyecto de presa de Navalmedio*. 1965. (A.M.F.). Memoria, Planos de situación, de planta, alzados, secciones y perspectiva. Con estudios hidrológico, ecológico, hidráulico, ensayos, etc.
- *Proyecto de modificación de vías en las estaciones de Las Rozas, Las Matas y TorreloDONEs en la vía de Madrid a Hendaya*. 1942. (A.G.A.).
- *Proyecto de edificio de viajeros en la estación de Las Matas. Línea Madrid-Hendaya*. 1943. (A.G.A.).
- *Proyecto de ampliación de instalaciones en la estación de Zarzalejo (edificio de viajeros). Línea Madrid-Hendaya*. 1945. (A.G.A.).
- *Proyecto de Ferrocarril Funicular del Escorial*. 1916. (A.G.A.). Para ascender al Cerro de Abantos con fines turísticos.
- *Proyecto de Ferrocarril de Circunvalación de Madrid*. 1928. (A.G.A.). Numerosos planos con un detallado proyecto de circunvalación, de línea Madrid-Burgos y enlace subterráneo entre las estaciones de Atocha y del Hipódromo. Autor: L. Grasset.
- *Proyecto de viaducto con doble vía sobre la autopista de Barajas en la Alameda de Osuna*. Autor: Fernández Casado. 1960. (A.G.A.).
- *Proyecto de línea en Y a 46.000 voltios de alimentación de las subestaciones convertidoras. Electrificación Madrid-Avila-Segovia*. 1942. (A.G.A.). Trazado y modelos de postes. Autor: M. Lucini.
- Proyectos de abastecimiento de agua a los pueblos de la provincia. A lo largo del siglo XX se va produciendo un conjunto de obras que llevan agua a todos los pueblos, mejorando su dotación tradicional. Se conserva una gran cantidad de ellos, que permite hacer una secuencia histórica de esa mejora que tiene sin duda, su máxima intensidad en los años 50. Se da a continuación una referencia – muestra de esos proyectos, con uno de cada década.
- *Proyecto de abastecimiento de aguas de Carabanchel Alto*. 1906. (A.M.F.).
- *Proyecto de abastecimiento de agua de Madarcos*. 1915. (A.G.A.). Toma de manantial, conducción por cañería a depósito regulador y nueva cañería hasta la fuente pública.
- *Proyecto de abastecimiento de agua de Brunete*. 1923. (A.G.A.). Toma desde galería filtrante, tubería de impulsión, depósito regulador y tubería de suministro.
- *Proyecto de abastecimiento de agua de Cadalso de los Vidrios*. 1933. (A.G.A.). Toma desde manantial, tubería de conducción, arquetas, depósito y tubería de suministro.
- *Proyecto de abastecimiento de agua de Alpedrete*. 1940. (A.G.A.). Toma del río Navacerrada mediante azud de fábrica, canal de desviación, tuberías de fundición para conducción, depósito y distribución.
- *Proyecto de abastecimiento de aguas de El Pardo*. 1951. (A.G.A.). Toma del Canal de Isabel II, tubería de conducción a depósito regulador y tubería de distribución.
- *Proyecto de abastecimiento de agua a Fuenlabrada*. 1964. (A.M.F.). Proyecto que se ajusta al ya tipificado en esa fecha: Memoria, plano general, perfiles longitudinales, secciones, obras de captación y caseta de transformación y depósito regulador.
- *Proyecto de abastecimiento de aguas a Miraflores de la Sierra*. 1973. (A.M.F.). La toma exige la creación de una presa de escollera, de 38 m de altura y 220 m de longitud.
- *Proyecto de tranvía eléctrico desde la Puerta de Hierro a la Colonia Nueva de Aravaca*. 1902. Pasaba por el puente de San Fernando y seguía por la carretera de La Coruña. (A.G.A.).
- *Proyecto de tranvía de vapor de Madrid al Pardo. Instalación de doble vía desde San Antonio de La Florida a Puerta de Hierro*. 1903. (A.G.A.). Con paso inferior en Puerta de Hierro bajo la carretera de La Coruña.

- *Proyecto de tranvía de vapor de Canillejas a Alcalá de Henares*. 1903. (A.G.A.). Dibujo en papel vegetal a tres tintas. Trazado, perfiles y secciones.
- *Proyecto de tranvía de vapor de Madrid a Colmenar Viejo y Ramal a Chamartín de la Rosa. Proyecto de cruce de esta vía con el tranvía de vapor de la Compañía Madrileña de Urbanización*. 1908. (A.G.A.). Dibujo sobre papel vegetal a tres tintas. Escalas varias. Memoria manuscrita. Detalle del cruce a la altura del Km 10 de la Carretera de Francia.
- *Proyecto de tranvía desde el Puente de San Fernando hasta el final de la Cuesta de Las Perdices*. 1921. (A.G.A.). Dibujo en papel vegetal a varias tintas. Detalle del Puente.
- *Proyecto de tranvía eléctrico en San Lorenzo del Escorial desde la estación del F.C. a la Fuente de la Teja*. 1926. (A.G.A.). Dibujo en papel vegetal a dos tintas. Trazado, perfiles, secciones y detalle de coche, motor y remolque. Varias escalas. Autor: S. Robles Soler.
- RENFE: *Mapa de los ferrocarriles españoles 1958*. 1958. (B.N.). Distingue vías dobles, únicas, anchas y estrechas, electrificadas o no, en servicio o en construcción.
- Rubalcaba Niveiro, L.: *Provincia de Madrid. Plano de carreteras y caminos vecinales y su kilometración*. 1925. Escala 1:300.000. Edición comercial.
- Ruiz, Emilio y F. de la Vega, Gonzalo: *Mapa de los ferrocarriles españoles*. Madrid. 1922. Edición comercial.
- Terán, F. y Hidalgo, A.: *Proyecto de calzada directa a la Sierra*. 1927. (A.G.A.). Se habla en la memoria de convertir esta línea (primero carretera y luego ferrocarril de cremallera) en una Ciudad Lineal.
- Torre, E. de la: *Mapa de ferrocarriles a cinco colores con Índice Alfabético de estaciones*. 1933. (Bibl. E.T.S.I.C.C.P.). 32 páginas con índices y un plano a cinco tintas indicando las líneas y las compañías. Escala 1.2.000.000.
- *Tranvía de Puerta de Hierro a Villaverde. Memoria, planos, modelo de coche*. 1904. (A.G.A.)
- *Variante de Fuencarral y supresión de la travesía*. 1963 y 1966. (A.G.A.).
- *Variante de Torrejón de Ardoz en la CN II*. (A.G.A.). Con losas de hormigón sin armadura, de 25 cm de espesor. 1964.